

(12) 发明专利申请

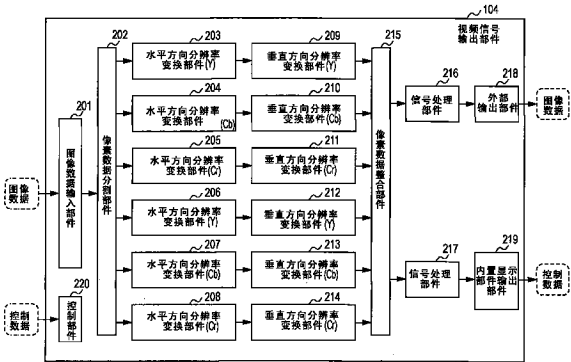
(10) 申请公布号 CN 102547330 A
(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201110320031. 1
(22) 申请日 2011. 10. 17
(30) 优先权数据
2010-237883 2010. 10. 22 JP
(71) 申请人 索尼公司
地址 日本东京都
(72) 发明人 山口 祐
(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理
有限责任公司 11258
代理人 李晓冬
(51) Int. Cl.
H04N 13/00 (2006. 01)
H04N 15/00 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图 21 页

(54) 发明名称
图像处理设备、图像处理方法和程序
(57) 摘要

本发明公开了图像处理设备、图像处理方法和程序。一种图像处理设备,包括:视频信号输出部件,该视频信号输出部件执行对图像的分辨率变换,其中,在多个不同图像被包括在作为分辨率变换对象的输入图像中的情形中,视频信号输出部件在对图像边界附近的输出图像的像素值计算时刻执行参考像素设置处理,该参考像素设置处理与对图像边缘部分的参考像素设置处理相同,并且,通过利用使用图像边缘处理而设置的参考像素的像素值,确定在图像边界附近的输出像素的像素值。



1. 一种图像处理设备,包括:

视频信号输出部件,该视频信号输出部件执行对图像的分辨率变换,

其中,在作为分辨率变换对象的输入图像中包括多个不同图像的情形中,在对图像边界附近的输出图像的像素值计算时,所述视频信号输出部件利用图像边缘处理来执行参考像素设置处理,该参考像素设置处理与对图像边缘部分的参考像素设置处理相同,并且,所述图像边界附近的输出像素的像素值通过利用使用所述图像边缘处理而设置的参考像素的像素值来确定。

2. 如权利要求 1 所述的图像处理设备,

其中,在对所述图像边界附近的输出图像的像素值计算时,所述视频信号输出部件设置虚拟像素作为参考像素,该虚拟像素是利用在所述输入图像的图像边界部分中的像素镜像处理而生成的。

3. 如权利要求 1 所述的图像处理设备,

其中,在对所述图像边界附近的输出图像的像素值计算时,所述视频信号输出部件设置虚拟像素作为参考像素,该虚拟像素是利用在所述输入图像的图像边界部分中的像素复制处理而生成的。

4. 如权利要求 1 所述的图像处理设备,

其中,在对所述图像边界附近的输出图像的像素值计算时,所述视频信号输出部件根据所述输出像素和所述参考像素的像素位置之间的距离来设置加权系数,并且利用已经应用了加权系数的参考像素的像素值计算来计算所述输出像素的像素值。

5. 如权利要求 1 所述的图像处理设备,还包括:

水平方向分辨率变换部件,在对图像的水平方向中的图像边界附近的输出图像的像素值计算时,该水平方向分辨率变换部件利用所述图像边缘处理来执行对所述输出像素的像素值的设置;以及

垂直方向分辨率变换部件,在对图像的垂直方向中的图像边界附近的输出图像的像素值计算时,该垂直方向分辨率变换部件利用所述图像边缘处理来执行对所述输出像素的像素值的设置。

6. 如权利要求 1 所述的图像处理设备,

其中,所述视频信号输出部件执行对是否存在基于示出了所述输出图像中每个像素位置的相位信息而需要执行所述图像边缘处理的图像边界部分附近的像素的判断。

7. 如权利要求 1 所述的图像处理设备,

其中,在关于应用到三维图像显示的具有并排格式的图像或具有上下格式的图像的分辨率变换处理时,所述视频信号输出部件在对应用于左眼图像和右眼图像的图像边界附近的输出图像的像素值计算的所述参考像素的设置处理中执行所述图像边缘处理。

8. 如权利要求 1 所述的图像处理设备,

其中,所述视频信号输出部件对于多个不同的像素信号并行地执行分辨率变换。

9. 如权利要求 8 所述的图像处理设备,

其中,所述多个不同的像素信号是 YCbCr 信号中的每个信号。

10. 如权利要求 1 所述的图像处理设备,

其中,所述视频信号输出部件并行地执行与具有不同分辨率的多个显示部分相对应的

分辨率变换。

11. 一种图像显示设备,包括:

视频信号输出部件,该视频信号输出部件执行对图像的分辨率变换;以及
显示部件,该显示部件显示所述视频信号输出部件的生成的视频信号,

其中,在作为分辨率变换对象的输入图像中包括多个不同图像的情形中,在对图像边界附近的输出图像的像素值计算时,所述视频信号输出部件执行参考像素设置处理,该参考像素设置处理与对图像边缘部分的参考像素设置处理相同,并且,所述图像边界附近的输出图像的像素值通过利用使用图像边缘处理而设置的参考像素的像素值来确定。

12. 一种由图像处理设备执行的图像处理方法,该图像处理设备包括执行对图像的分辨率变换的视频信号输出部件,该方法包括:

在作为所述视频信号输出部件中的分辨率变换对象的输入图像中包括多个不同图像的情形中,在对图像边界附近的输出图像的像素值计算时,使用所述视频信号输出部件来利用图像边缘处理来执行参考像素设置处理,该参考像素设置处理与对图像边缘部分的参考像素设置处理相同,并且,利用使用所述图像边缘处理而设置的参考像素的像素值,确定所述图像边界附近的输出图像的像素值。

13. 一种使得图像处理设备执行图像处理的程序,该图像处理设备包括执行对图像的分辨率变换的视频信号输出部件,所述处理包括:

在多个不同图像被包括在作为分辨率变换对象的输入图像中的情形中,在对图像边界附近的输出图像的像素值计算时,使得所述视频信号输出部件利用图像边缘处理来执行参考像素设置处理,该参考像素设置处理与对图像边缘部分的参考像素设置处理相同,并且,利用使用所述图像边缘处理而设置的参考像素的像素值,确定所述图像边界附近的输出图像的像素值。

图像处理设备、图像处理方法和程序

技术领域

[0001] 本公开涉及图像处理设备、图像处理方法和程序。更详细地,公开涉及例如关于图像执行校正处理的图像处理设备、图像处理方法和程序,该图像包括诸如左眼图像和右眼图像之类的多个不同的图像,该左眼图像和右眼图像构成三维图像(3D 图像)。

背景技术

[0002] 在过去,已开发并使用了诸如电视、PC等能够显示三维图像(3D 图像)的显示设备以及能够记录三维图像(3D 图像)的视频相机、静止相机等。显示处理被执行,其中,3D 图像利用从不同视角所捕获的图像(即,左眼图像和右眼图像)。因此,在三维图像被记录在介质上的情形中,需要记录作为一个图像集的左眼图像和右眼图像,并且,在再现处理时,利用图像集来执行再现。

[0003] 存在各种用于记录和发送三维图像数据的处理方法的方法。例如,作为有代表性的方法,已知帧序列方法、并排(side by side)方法以及上下(top and bottom)方法。

[0004] 帧序列方法是左眼图像(L 图像)和右眼图像(R 图像)的帧被如 L、R、L、R, ..., 被交替记录和发送的方法。

[0005] 并排方法是 LR 图像被分割到一帧的左部和右部中并被记录和发送的方法。

[0006] 上下方法是 LR 图像被分割到一帧图像中的顶部和底部并被记录和发送的方法。

[0007] 在以上方法中,在并排方法以及上下方法中,L 图像和 R 图像被包括在设置在一个图像帧中的分割区域(并排或上下)中并被发送。在显示设备中执行处理,其中,例如所发送的数据被接收、L 图像和 R 图像从一帧图像被包括,并且,LR 图像被交替输出。

[0008] 此处,例如,通常的情形是:通过诸如视频相机之类的成像设备所捕获并在诸如 HD 的介质中被记录的 3D 图像的分辨率与显示设备的分辨率通常彼此各不相同。因此,在利用成像设备对记录在介质上的 3D 图像进行显示处理时,图像校正处理被执行,其中,3D 图像根据显示设备的分辨率被放大或缩小。

[0009] 在图像校正处理中,插值处理等被执行,其中,例如当确定在输出图像中的像素的像素值时,构成输入图像的像素的像素值被参考。作为用于像素值插值处理的技术,可以使用过去已知的插值处理,诸如,线性插值处理、双线性处理、或双立体处理。

[0010] 但是,在上述的并排方法以及上下方法中,LR 图像被设置在一个图像帧的分割区域(并排或上下)中,并且,被如上述地发送。关于这种图像,当插值处理被执行时,当外围像素是参考像素时,在 LR 图像的边界部分的插值处理中存在问题。

[0011] 例如,在对 L 图像的插值处理在 L 图像和 R 图像的边界附近执行的情形中,存在如下现象:邻接 L 图像的 R 图像的像素值被参考。通过同样的方式,关于 R 图像,还存在如下现象:与 LR 图像的边界附近的 R 图像相邻接的 L 图像的像素值被参考,并且,插值像素值被确定。当插值基于诸如此的错误的参考处理而被执行时,从根本上存在如下问题:与将要设置的像素值显著不同的像素值被设置,并且,包括噪声的像素被输出。

[0012] 通过这种方式,当图像校正(诸如关于图像的放大或缩小)被执行时,其中,多个

图像利用诸如上述并排方法以及上下方法被布置在相同的帧图像中,当在左眼图像和右眼图像的边界附近校正时,存在来自另一图像的像素的影响。

[0013] 作为在提出解决这种问题的技术的现有技术中的技术,存在例如日本未审查的专利申请公布 No. 2008-236526。日本未审查的专利申请公布 No. 2008-236526 公开了一种配置,其中,对包括在图像中的边缘模式的检测被执行,并且,根据所检测的边缘模式,插值处理方法被切换。

[0014] 但是,即便该技术被应用,仍旧存在当插值时外围像素被用作参考像素的情形,并且,不可能执行处理,使得左眼图像和优选图像被可靠区分。

[0015] 另外,日本未审查的专利申请公布 No. 7-79418 公开了一种配置,其中,准确的分辨率变换通过在时间方向上利用像素来被执行。

[0016] 但是,即便在该技术中,外围像素被用作参考像素,并且,不可以完全阻止关于在左眼图像和右眼图像的边界附近的像素的不同图像之间的参考处理。

[0017] 通过这种方式,如在现有技术中的问题,存在以下所描述的问题。

[0018] 由于当放大或缩小图像时存在来自在左眼图像和右眼图像的边界附近的相反眼图像的影响,因此在图像的上下方法中,在屏幕的顶部和底部处存在屏幕上的噪声,并且,在图像的并排方法中,在屏幕的左边和右边出存在屏幕上的噪声。作为其结果,存在 3D 图像的图像质量的劣化,该 3D 图像在校正处理后利用图像,并且,关于利用 3D 图像的图像分析函数,准确性也降低了。

发明内容

[0019] 希望提供一种图像处理设备、图像处理方法和程序,其中,可以防止在诸如 LR 图像的边界处之类的图像边界部分中的错误的校正处理,并且,可以以一种配置来生成高质量的图像,其中,校正处理关于例如包括构成三维图像(3D 图像)的多个诸如左眼图像(L 图像)和右眼图像(R 图像)的图像而被执行。

[0020] 根据公开的第一实施例,一种图像处理设备具有视频信号输出部件,该视频信号输出部件执行对图像的分辨率变换,其中,在多个不同图像被包括在作为分辨率变换对象的输入图像中的情形中,在对图像边界附近的输出图像的像素值计算时,视频信号输出部件利用图像边缘处理来执行参考像素设置处理,该参考像素设置处理与对图像边缘部分的参考像素设置处理相同,并且,通过利用使用图像边缘处理而设置的参考像素的像素值,确定在图像边界附近的输出像素的像素值。

[0021] 另外,在根据公开的第一实施例的图像处理设备中,理想的是在对图像边界附近的输出图像的像素值计算时,视频信号输出部件设置虚拟像素作为参考像素,该虚拟像素是通过利用在输入图像的图像边界部分中的像素镜像处理生成的。

[0022] 另外,在根据公开的第一实施例的图像处理设备中,理想的是在对图像边界附近的输出图像的像素值计算时,视频信号输出部件设置虚拟像素作为参考像素,该虚拟像素是通过利用在输入图像的图像边界部分中的像素复制处理生成的。

[0023] 另外,在根据公开的第一实施例的图像处理设备中,理想的是在对图像边界附近的输出图像的像素值计算时,视频信号输出部件根据输出像素和参考像素的像素位置之间的距离来设置加权系数,并且利用已经应用了加权系数的参考像素的像素值计算来计算所

述输出像素的像素值。

[0024] 另外,在根据公开的第一实施例的图像处理设备中,理想的是视频信号输出部件具有水平方向分辨率变换部件,该水平方向分辨率变换部件在对在图像的水平方向中的图像边界附近的输出像素的像素值计算时,利用图像边缘处理来执行对输出像素的像素值的设置;以及垂直方向分辨率变换部件,该垂直方向分辨率变换部件在对在图像的垂直方向中的图像边界附近的输出像素的像素值计算时,利用图像边缘处理来执行对输出像素的像素值的设置。

[0025] 另外,在根据公开的第一实施例的图像处理设备中,理想的是视频信号输出部件判断是否存在基于示出了在输出图像中每个像素位置的相位信息而需要执行图像边缘处理的图像边界部分附近的像素。

[0026] 另外,在根据公开的第一实施例的图像处理设备中,理想的是在关于应用到三维图像显示的带有并排格式的图像或带有上下格式的图像的分辨率变换处理时,视频信号输出部件在对参考像素的设置处理中执行图像边缘处理,该参考像素是被应用于对左眼图像和右眼图像的图像边界附近的输出图像的像素值计算中的参考像素。

[0027] 另外,在根据公开的第一实施例的图像处理设备中,理想的是视频信号输出部件关于多个不同的像素信号并行地执行分辨率变换。

[0028] 另外,在根据公开的第一实施例的图像处理设备中,理想的是多个不同的像素信号是 YCbCr 信号中的每个信号。

[0029] 另外,在根据公开的第一实施例的图像处理设备中,理想的是视频信号输出部件并行地执行与具有不同分辨率的多个显示部分对应的分辨率变换。

[0030] 根据公开的第二实施例的一种图像显示设备具有:视频信号输出部件,该视频信号输出部件执行对图像的分辨率变换;以及显示部件,该显示部件显示视频信号输出部件所生成的视频信号,其中,在多个不同图像被包括在作为分辨率变换对象的输入图像中的情形中,在对图像边界附近的输出图像的像素值计算时,视频信号输出部件执行参考像素设置处理,该参考像素设置处理与对图像边缘部分的参考像素设置处理相同,并且,通过利用使用图像边缘处理而设置的参考像素的像素值,确定在图像边界附近的输出像素的像素值。

[0031] 一种根据第三实施例的由图像处理设备执行的图像处理方法,该图像处理设备包括执行对图像的分辨率变换的视频信号输出部件,该方法包括:在多个不同图像被包括在作为视频信号输出部件中的分辨率变换对象的输入图像中的情形中,通过利用视频信号输出部件,在对图像边界附近的输出图像的像素值计算时,利用图像边缘处理来执行参考像素设置处理,该参考像素设置处理与对图像边缘部分的参考像素设置处理相同,并且,通过利用使用图像边缘处理而设置的参考像素的像素值,确定在图像边界附近的输出像素的像素值。

[0032] 一种根据公开的第四实施例的使得图像处理设备执行图像处理的程序,该图像处理设备包括执行对图像的分辨率变换的视频信号输出部件,处理包括:在多个不同图像被包括在作为分辨率变换对象的输入图像中的情形中,在对图像边界附近的输出图像的像素值计算时,使得所述视频信号输出部件利用图像边缘处理来执行参考像素设置处理,该参考像素设置处理与对图像边缘部分的参考像素设置处理相同,并且,利用使用图像边缘处

理而设置的参考像素的像素值,确定所述图像边界附近的输出像素的像素值。

[0033] 此处,根据公开的实施例的程序是例如通过利用关于信息处理设备或能够执行各种程序和代码的计算机系统的记录介质而被提供的程序。根据程序的处理通过使得程序被在信息处理设备或计算机系统上的程序执行部件执行而被实现。

[0034] 由于基于以下所描述的公开的实施例和附图的更加详细的描述,公开的其他目标、特点和优点将更加清楚。此处,在公开中的系统是多个设备的逻辑集合的配置,并且,并不限于在相同外壳下的每个配置的设备。

[0035] 根据公开的实施例,实现了一种配置,其中,在关于图像的分辨率变换中,在图像边界部分的噪声生成被防止,其中,多个邻接图像被记录。具体地,在这样一种情形中,例如,其中,多个不同的图像被包括在作为分辨率变换对象的输入图像中,在多个不同图像被包括在作为分辨率变换对象的输入图像中的情形中,在对图像边界附近的输出图像的像素值计算时刻,利用图像边缘处理来执行参考像素设置处理,该参考像素设置处理与对图像边缘部分的参考像素设置处理相同,并且,通过利用使用图像边缘处理而设置的参考像素的像素值,确定在图像边界附近的输出像素的像素值。例如,虚拟像素(其利用对在于输出图像相同的输入图像的图像边界部分中的像素的镜像处理或复制处理而被生成)被设置为参考像素,并且,在图像边界附近的输出像素的像素值被确定。由于该处理,图像边界部分的附近的输出图像的像素值被计算,而无需参考邻近不同图像的像素值,并且,生成带有高图像质量的输出图像是可能的,其防止由于在边界部分中的另一图像的影响而导致的噪声的生成。

附图说明

[0036] 图 1 是描述了根据本公开的实施例的图像处理设备的配置示例的示意图;

[0037] 图 2 是描述了多图片格式标准的示意图;

[0038] 图 3 是描述了带有并排格式的图像的示意图;

[0039] 图 4 是描述了根据输出设备所执行的分辨率变换处理的示意图;

[0040] 图 5 是描述了基于 3D 显示命令的 3D 显示处理和基于 2D 显示命令的 2D 显示处理的示意图;

[0041] 图 6 是示出了视频信号输出部件的详细配置的框图;

[0042] 图 7 是描述了从像素数据分割部件到像素数据整合部件的处理流的示意图;

[0043] 图 8 是示出了分辨率变换部件的配置示例的框图;

[0044] 图 9 是示出了流程图的示意图,该流程图描述了在图 8 中所示出的分辨率变换部件中所执行的分辨率变换处理序列;

[0045] 图 10 是描述了在输入图像的水平方向分辨率是 1440 且在分辨率变换之后的水平方向分辨率是 1920 的情形中的对应像素和处理的示意图;

[0046] 图 11 是描述了计算像素选择部件的详细配置示例的示意图;

[0047] 图 12A 和 12B 是描述了图像边缘处理的示例的示意图;

[0048] 图 13A 和 13B 是描述了在带有并排格式的图像示例的边界部分中的噪声生成的示意图;

[0049] 图 14A 到 14C 是描述了在 LR 图像的边界部分中的输出像素生成处理的具体示例

的示图；

[0050] 图 15 是描述了利用线性插值处理的输出像素的像素值计算处理的示图；

[0051] 图 16 是描述了利用线性插值处理的输出像素的像素值计算处理的示例的示图；

[0052] 图 17 是描述了利用线性插值处理的输出像素的像素值计算处理的示例的示图；

[0053] 图 18 是描述了利用线性插值处理的输出像素的像素值计算处理的示例的示图；

[0054] 图 19A 和 19B 是描述了在带有上下格式的图像示例的边界部分中的噪声生成的示图；

[0055] 图 20 是描述了包括来自一个图像帧的多个视角的图像的示例的示图；以及

[0056] 图 21 是描述了根据公开的实施例的图像处理设备的硬件配置示例的示图。

具体实施方式

[0057] 以下,将参照图来描述公开的图像处理设备、图像处理方法和程序的细节。描述将根据以下的项目而被执行。

[0058] 1. 图像处理设备的配置和处理

[0059] 2. 分辨率变换处理的细节

[0060] 3. 当图像具有上下格式时的处理示例

[0061] 4. 带有多个视角的图像的分辨率变换处理

[0062] 5. 在三维图像 (3D) 和二维图像 (2D) 之间的切换处理

[0063] 6. 图像处理设备的硬件配置示例

[0064] 1. 图像处理设备的配置和处理

[0065] 将参照图 1 来描述公开的图像处理设备的配置和处理。公开的图像处理设备解决在关于图像的图像校正处理中的问题,其中,在上述的一图像帧中存在诸如左眼图像 (L 图像) 和右眼图像 (R 图像) 之类的多个图像。具体地,公开的图像处理设备解决在分辨率变换 (诸如,放大处理或缩小处理) 时刻的问题。即,防止设置由于参考另一邻近图像的像素而导致的设置图像值,该另一邻近图像不会在 LR 图像的边界部分的附近被参考。

[0066] 如上所述,以下方法是在一图像帧中存在左眼图像 (L 图像) 和右眼图像 (R 图像) 并且图像被记录和发送的方法。

[0067] (1) 并排方法:LR 图像被分割到一帧图像的左部和右部并且被记录和发送的方法。

[0068] (2) 上下方法:LR 图像被分割到一帧图像的顶部和底部并且被记录和发送的方法。

[0069] 首先,在以下的实施例中,将描述利用并排方法来发送图像的情形中的处理示例。

[0070] 图 1 是示出了根据公开的实施例的图像处理设备的框图。

[0071] 如在图 1 中所示,图像处理设备 100 具有记录介质读出部件 101、解密部件 102、图像数据临时记录部件 103、视频信号输出部件 104、控制部件 105、输入部件 106 和内置显示部件 107。

[0072] 输入部件 106 从用户接收指令输入。所接收的指令被发送到控制部件 105。以下,将描述在从用户接收到“在外部监视器上显示记录在记录介质上的带有 3D 格式的图像”的指令的情形中的处理示例。

[0073] 控制部件 105 分析经由输入部件 106 所接收的输入指令,作为其结果,命令被向外发送到每个部件。

[0074] 记录介质读出部件 101 由于来自控制部件 105 的记录介质读出命令执行从记录介质的数据读出。作为记录介质,除了内置闪存存储器或内置 HDD 之外,可使用诸如存储卡的格式、能够被插入并弹出的 CD-R 或 DVD-R 之类的光盘、或在网络上的记录设备。通过记录介质读出部件 101 被记录在记录介质读出的数据被发送到解密部件 102。

[0075] 解密部件 102 由于来自控制部件 105 的解密命令而执行对所接收数据的解密。

[0076] 如上所述,带有 3D 格式的图像被记录在记录介质中,带有 3D 格式的图像通过记录介质读出部件 101 被从记录介质读出,并且,被提供给解密部件 102。

[0077] 此处,例如,存在一种多图片格式标准,该多图片格式标准已被 CIPA 标准化为用于三维图像显示器存储带有诸如左眼图像(L 图像)和右眼图像(R 图像)之类的多视角的图像的格式。例如,根据多图片格式标准,带有 3D 格式的图像被记录在记录介质上。

[0078] 多图片格式标准是这样一种格式:其可以记录入带有与通过“Exif”(其被定义为通过通常的相机所捕获的图像的记录格式)规定的 JPEG 压缩数据的相同配置的个体图像,并且,记录以使得多个个体图像如在图 2 中所示地彼此相关联。属于多图片格式的信息(诸如,左眼图像(L 图像)和右眼图像(R 图像)的关联信息)是一种格式,其被设置以使得记录成为可能。

[0079] 在解密部件 102 中,被记录在记录介质中并根据多图片格式被存储在数据中的带有两个视角的[左眼图像(L 图像)和右眼图像(R 图像)]的 JPEG 图像被读出, JPEG 图像被解密并被读出为例如 YCbCr 422 图像数据,并且,被发送到图像数据临时记录部件 103。在发送时,所读出的图像数据在该示例利用如在图 3 中所示的并排格式被发送,并且,被记录在图像数据临时记录部件 103 中。

[0080] 此处, YCbCr 422 图像数据是照明信号 Y、颜色差异信号 Cb 和 Cr 的抽样比率为 4 : 2 : 2 时所获得的数据。存在一种抽样方法,其中, Cb 和 Cr 信号值中的一个是通过关于对应于在水平方向上的两个像素的 Y 信号所获得的。根据该方法,例如,关于一个像素的 RGB 信号的每个 8 比特的 24 比特的总和能够在 YCbCr 422 格式中被表示为 16 比特,并且,可以增加存储器(图像数据临时记录部件 103)的使用效率。

[0081] 图像数据临时记录部件 103 通过诸如 DDR SDRAM(双数据率同步动态随机访问存储器)之类的存储器构成,并且,临时记录所接收的图像数据。当稍后阶段的视频信号输出部件 104 能够输出时,关于图像数据临时记录介质 103 的图像数据输出命令被从控制部件 105 接收。然后,图像数据被发送到视频信号输出部件 104。

[0082] 当视频信号输出部件 104 从控制部件 105 接收外部输出命令时,适于内置显示部件 107 或外部监视器的显示部件配置的输出数据被创建,并且,基于从图像数据临时记录部件 103 读出的图像数据(带有并排格式的图像数据),输出被执行。

[0083] 例如,在图 4 中所示的情形中,其中,外部监视器是能够显示带有 1920×1080 像素的图像数据的显示器,视频信号输出部件 104 执行分辨率变换,其中,从图像数据临时记录部件 103 输入的并排图像被设置为带有 1920×1080 像素的图像数据,并且,图像数据被输出。

[0084] 根据该处理,在例如 3D 电视(外部监视器)中,对 3D 图像的显示和观看可通过执

行控制而被执行,使得 L 图像和 R 图像根据电视的分辨率被交替显示,并且,存在一种配置,使得例如戴有快门眼镜的观看者仅用左眼看到 L 图像并且用右眼看到 R 图像。

[0085] 另外,在内置显示部件 107 是输出目的地并且内置显示部件 107 具有能够输出带有 640×480 像素的图像数据的配置的情形中,分辨率变换被执行,使得所输入的并排图像被设置为带有 640×480 像素的图像数据,并且,该图像数据被输出。由于该处理,3D 图像可被显示在内置显示部件 107 上。

[0086] 此处,作为在外部监视器或内置显示部件中的 3D 图像显示方法,可以使用各种方法,并不限于必须要有快门眼镜的方法,诸如,使用利用偏振片的眼睛的方法、使用能够用裸眼观看 3D 图像的显示器的方法,等等。

[0087] 在图 4 中,示出了一个示例,其中,从图像数据临时记录部件 103 被输入到视频信号输出部件 104 的并排图像被设置为带有 1440×540 像素的图像数据。在视频信号输出部件 104 中,根据关于带有 1440×540 像素的图像数据的放大处理或缩小处理,图像校正被执行,适于外部监视器的带有 1920×1080 像素的图像数据被生成,另外,适于内置显示部件 107 的带有 640×480 像素的图像数据被生成。

[0088] 此处,将在稍后阶段更加详细地描述视频信号输出部件 104 的详细配置和详细处理。

[0089] 内置显示部件 107 通过例如利用液晶面板构成。

[0090] 当 3D 图像显示命令被从控制部件 105 接收时,内置显示部件 107 基于在图 5 的 (a) 中所示的并排图像数据显示通过视频信号输出部件 104 生成的 3D 图像。另外,当 2D 图像显示命令被从控制部件 105 接收时,并排图像被如图 5 的 (b) 中所显示的那样被显示。即,作为并排图像显示,其中,L 图像和 R 图像被设置在一帧图像中。

[0091] 图 6 是示出了视频信号输出部件 104 的详细配置的框图。将利用图 6 来描述视频信号输出部件 104 的详细配置和详细处理。

[0092] 如在图 6 中所示,视频信号输出部件 104 具有图像数据输入部件 201、像素数据分割单元 202、水平方向分辨率变换部件 203 到 208、垂直方向分辨率变换部件 209 到 214、像素数据整合部件 215、信号处理部件 216 和 217、外部输出部件 218 和内置显示部件输出部件 219,以及控制部件 220。

[0093] 控制部件 220 从上述参照图 1 的图像处理设备的主体的控制部件 105 接收命令,并且,关于在图 6 中所示的视频信号输出部件 104 的构成部件发送出命令。虽然未示出,但为了防止复杂化示图,存在从控制部件 220 到部件中的每一个的命令路径。

[0094] 像素数据输入部件 201 通过利用控制部件 220 经由控制部件 105 将图像数据输出命令发送到向数据临时记录部件 103 来输入记录在图像数据临时记录部件 103 中的 3D 图像数据。

[0095] 此处,如上所述,带有并排图像格式的数据(其中,L 图像和 R 图像被设置在一帧图像中)被作为 YCbCr 422 图像数据记录在图像数据临时记录部件 103 中。

[0096] 在图 6 中所示的视频信号输出部件 104 的图像数据输入部件 201 从图像数据临时记录部件 103 输入 YCbCr 422 图像数据。图像数据从左上像素被按次序发送。所输入的像素被发送到像素数据分割部件 202。

[0097] 由于图像格式是 YCbCr 422 并且在实施例中存在外部监视器和内置显示部件 107

的输出目的地的两种系统,因此,在像素数据分割部件 202 中,当分割命令从控制部件 220 被接收时,分割处理被执行,其中,如在图 6 中所示地被接收的图像数据针对每个像素分量 (Y、Cb、Cr) 被分割成六个,以便在稍后的阶段执行分辨率变换处理。

[0098] 所分割的数据中的每一个在稍后阶段被发送到水平方向分辨率变换部件 203 到 208。图像数据分割部件 202 针对外部监视器将 Y 信号发送到水平方向分辨率变换部件 203、针对外部监视器将 Cb 信号发送到水平方向分辨率变换部件 204、针对外部监视器将 Cr 信号发送到水平防线分辨率变换部件 205、针对内置显示部件将 Y 信号发送到水平方向分辨率变换部件 206、针对内置显示部件将 Cb 信号发送到水平方向分辨率变换部件 207、以及针对内置显示部件将 Cr 信号发送到水平防线分辨率变换部件 208。此时,由于存在外部监视器和内置显示部件 107 的输出目的地的两条路径,因此,必须执行分割成六个系统,但是,当输出路径增加时,必须分割成在 YCbCr 422 格式的情形中的路径数量的三倍的数量。

[0099] 水平方向分辨率变换部件 203 到 208 从控制部件 220 接收作为分辨率变换命令的放大或缩小命令。例如,在存在使得输入图像的水平方向分辨率为 1440、输出图像的外部监视器的水平方向的分辨率是 1920,并且,内置显示部件 107 的水平方向分辨率是 640 的设置的情形中,必须根据关于所输入图像的输出目的地中的每一个的显示部件的分辨率来执行分辨率变换。控制部件 220 根据输出目的地发送出用于分辨率变换的放大或缩小命令。

[0100] 当在水平方向分辨率变换部件 203 到 208 中的水平方向分辨率变换处理所需的像素数被输入时,针对像素分量 (Y、Cb、Cr) 中的每一个,水平方向分辨率变换处理被执行。稍后将描述分辨率变换处理的细节。当在水平方向分辨率变换部件 203 到 208 中的水平方向分辨率变换处理被完成时,已实施了水平方向分辨率变换处理的图像数据被发送到垂直方向分辨率变换部件 209 到 214。

[0101] 垂直方向分辨率变换部件 209 到 214 还根据来自控制部件 220 的输出目的地接收用于分辨率变换的放大或缩小命令。例如,例如,在存在使得输入图像的垂直方向分辨率为 540、输出图像的外部监视器的垂直方向的分辨率是 1080,并且,内置显示部件 107 的垂直方向分辨率是 480 的设置的情形中,必须根据关于所输入图像的输出目的地中的每一个的显示部件的分辨率来执行分辨率变换。控制部件 220 根据输出目的地发送出用于分辨率变换的放大或缩小命令。

[0102] 当在垂直方向分辨率变换部件 209 到 214 中的垂直方向分辨率变换处理所需的行数被输入时,针对像素分量的每一个,垂直方向分辨率变换处理被执行。该处理是分辨率变换方向不同于水平方向分辨率变换的处理。当垂直方向分辨率变换处理被完成时,已实施了分辨率变换的图像数据被发送到图像数据整合部件 215。

[0103] 图像数据的整合在图像数据整合部件 215 中执行。通过分辨率变换处理(针对 YCbCr 的每个信号单元,在分辨率变换部件 203 到 214 中被独立地执行)所生成的图像分量数据根据来自控制部件 220 的图像整合命令而被整合,并且,用于输出的图像数据被生成。由于在实施例中存在向外部监视器和内置显示部件 107 两个系统的输出,因此,针对外部监视器已整合的图像数据被发送到信号处理部件 216,并且,针对内置显示部件 107 所已整合的图像数据被发送到信号处理部件 217。

[0104] 图 7 示出了描述了从像素数据分割部件 202 到像素数据整合部件 215 的处理流的示意图。

[0105] 像素数据分割部件 202 从图像数据输入部件 201 获得 YCbCr 251 信号,并且,生成 Y 信号 261、Cb 信号 262 和 Cr 信号 263。

[0106] 针对每个 YCbCr 信号单元,分辨率变换部件 203 到 214 独立地执行分辨率变换处理。分辨率处理被作为根据输出目的地(在实施例中的外部监视器和内置显示部件 107)的分辨率的变换处理而被执行。

[0107] 由于分辨率变换处理,外部监视器 Y 信号 271、外部监视器 Cb 信号 272、外部监视器 Cr 信号 273、内置显示部件 Y 信号 274、内置显示部件 Cb 信号 275、以及内置显示部件 Cr 信号 276 的信号被生成。

[0108] 信号给输入到像素数据整合部件 215。像素数据整合部件 215 执行对外部监视器 Y 信号 271、外部监视器 Cb 信号 272 和外部监视器 Cr 信号 273 的三个信号的整合处理,并且,外部监视器 YCbCr 信号 281 被生成,并且,被输出到在图 6 中所示的信号处理部件 216。

[0109] 另外,像素数据整合部件 215 执行对内置显示部件 Y 信号 274、内置显示部件 Cb 信号 275、以及内置显示部件 Cr 信号 276 的三个信号的整合处理,并且,内置显示部件 YCbCr 信号 282 被生成,并且,被输出到在图 6 中所示的信号处理部件 217。

[0110] 信号处理部件 216 和 217 从控制部件 220 接收每种类型的信号处理执行命令,在稍后阶段处,诸如伽马校正之类的各种图像处理根据输出设备被执行,并且,发送到外部输出部件 218 和内置显示部件输出部件 219。

[0111] 在稍后阶段处,外部输出部件 218 和内置显示部件输出部件 219 根据输出设备对接口信号执行变换。例如,在向外部监视器输出的信号的情形中,图像输出通过 HDMI(高清多媒体接口)格式被执行,而在向内置显示部件 107 输出的信号的情形中,图像输出通过 MIPI(移动工业处理器接口)被执行。

[0112] 2. 分辨率变换处理的细节

[0113] 接下来,将详细描述通过水平方向分辨率变换部件 203 到 208 以及垂直方向分辨率变换部件 209 到 214 所执行的分辨率变换处理。

[0114] 图 8 示出了框图,该框图示出了分辨率变换部件 300。在图 8 中所示的分辨率变换部件 300 是在图 6 中所示的分辨率变换部件,即,图 8 是示出了水平方向分辨率变换部件 203 到 208 以及垂直方向分辨率变换部件 209 到 214 的各自分辨率变换部件的一个配置示例的示意图。

[0115] 水平方向分辨率变换部件 203 到 208 以及垂直方向分辨率变换部件 209 到 214 中的每一个具有在图 8 中所示的分辨率变换部件 300 的配置。

[0116] 另外,图 9 示出了描述了在图 8 中的分辨率变换部件 300 中所执行的分辨率变换处理的序列的流程图。

[0117] 将参照图 8 和 9 来描述在分辨率变换部件 300 中所执行的分辨率变换处理的细节。

[0118] 此处,由于分辨率变换方向不同的水平方向分辨率变换和垂直方向分辨率变换的基本处理是相同的,因此,此处将描述水平方向的分辨率变换。

[0119] 如在图 8 中所示,分辨率变换部件 300 具有像素数据输入部件 301、输出相位计算部件 302、计算像素选择部件 303、系数计算部件 304、卷积计算部件 305、系数总和计算部件 306、正规化(normalization)部件 307、像素数据输出部件 308,以及控制部件 309。

[0120] 控制部件 309 从在图 1 中所示的设备的主体的控制部件 105 接收命令,并且,将命令发送到在图 8 中所示的分辨率变换部件 300 的每个部件。虽然为了防止复杂化示图而未示出,但是,存在从控制部件 309 到每个部件的命令路径。

[0121] 当输入图像的水平方向分辨率和在放大或缩小处理之后的水平方向分辨率被从控制部件 105 接收时,根据图 9 的分辨率变换处理流的处理被启动。

[0122] 此处,作为示例,以下所描述的分辨率变换处理示例将被描述成如下的处理示例:水平方向分辨率变换被以某种设置执行,其中,输入图像的水平方向分辨率是 1440,并且,在分辨率变换之后的水平方向分辨率是 1920。

[0123] 即,分辨率变换被执行,使得关于在水平方向上的像素数为 1440 像素的输入图像,在水平方向上的像素数为 1920 像素的输出图像被生成。

[0124] 对输出相位的计算被在图 9 中所示的流的步骤 S101 中执行。在图 8 中所示的输出相位计算部件 302 从控制部件 309 接收输入图像的水平方向分辨率信息 (= 1440) 和在放大或缩小处理之后水平方向分辨率信息 (= 1920),并且,基于输入信息,在输出像素上执行相位计算。

[0125] 具体地,当输入图像的水平方向分辨率是 1440 并且在分辨率变换之后的水平方向分辨率是 1920 时,如在图 10 中所示的位置关系通过计算像素的布置而被计算。

[0126] 图 10 示出了具有如下不同分辨率的输入和输出像素的像素定位:

[0127] (a) 输入像素 (水平方向分辨率 = 1440) 以及

[0128] (b) 输出像素 (水平方向分辨率 = 1920)。

[0129] 在图 8 中所示的输出相位计算部件 302 计算出:例如输出像素的第零个像素的相位位置必须被生成在关于在图 10 中所示的输入像素的第零个像素的 -0.125 的位置中。

[0130] 输出像素的像素 0 的相位 (关于输入像素 0 的相位) 是 -0.125。

[0131] 此处,通过将输入像素的像素 0 的相位作为零,左方向被设置为“-”,右方向被设置为“+”,并且,输入像素的临近像素之间的距离被设置为带有等于 1 的相位。

[0132] 例如,带有在图 10 中所示的输入像素 (a) 的像素号 718 的像素具有等于 718 的相位。

[0133] 输出相位计算部件 302 计算对应于从输入像素的第零个像素 (像素 0) 的位置处的偏离量的相位信息,并且,将所计算的相位信息输出到计算像素选择部件 303。

[0134] 当相位信息输出被完成时,处理移动到不知 S102。

[0135] 在步骤 S102 中,像素数据被输入到像素数据输入部件 301,并且,输入像素被输出到计算像素选择部件 303。当发送完成时,处理移动到步骤 S103。

[0136] 在步骤 S103 中,计算像素选择部件 303 执行对计算输出像素的像素值所需的像素是否已被输入的分析,并且,如果确定必要的像素已被输入,则执行对在计算 (其中,输出像素的像素值被从输入像素中计算出来) 中所使用的像素 (参考像素) 的选择。

[0137] 此处,对用于计算输出像素的像素值所需的像素是否已被输入的分析处理以及参考像素选择处理被在图 11 中所示的必要像素确定部件 401 中执行,该图 11 示出了计算像素选择部件 303 的详细配置。

[0138] 必要像素确定部件 401 确认用于计算 (其从接收自输出相位计算部件 302 的相位来生成输出像素) 所需的输入像素,并且,确定该像素是否已被从像素数据输入部件 301 发

送到计算像素选择部件 303。

[0139] 例如,在带有 539.5 的相位的输出像素必须从包括在输入像素中的两个像素生成的情形中,必须基于输入像素的像素值来计算输出像素的像素值。被用在对带有 539.5 的相位的输出像素的像素值计算中的参考像素例如是输入像素的像素 539 和像素 540 的两个像素。在该情形中,必要像素确定部件 401 确定像素 540 是否已被从像素数据输入部件 301 发送到计算像素选择部件 303。

[0140] 此处,当输入图像的水平方向分辨率是 1440 并且在分辨率变换之后的水平方向分辨率是 1920 时,由于在图 10 中所示的输出像素的第零个像素具有 -0.125 的相位,因此,如果输入像素的第零个像素被发送到计算像素选择部件 303,则确定必要像素已被输入。

[0141] 在必要像素确定部件 401 确定必要像素已被输入到计算像素选择部件 303 的情形中,处理移动到步骤 S104。另外,如果未确定必要像素已被输入,则处理再次移动到步骤 S102,并且,下一个像素被输入。

[0142] 在步骤 S104 中,计算像素选择部件 303 判断在图 11 中所示的图像边缘相位确定部件 402 中图像边缘处理是否必要。此处,在实施例中的图像边缘处理具有对参考信号的设置和确定处理的意味,该处理在确定诸如图像的边缘部分之类的输出像素的像素值的情形中被执行。

[0143] 如上所述,在带有 539.5 的相位的输出像素的像素值被计算的情形中,可以使用输入像素的像素 539 和像素 540 的两个像素作为在像素值计算中所使用的参考像素。但是,在图 10 的设置中,在输出像素中的左边缘处的像素(输出像素 0)的相位是 -0.125,并且,不存在更靠近对应于该相位的左边位置的输入像素。因此,关于输出像素 0,利用在输出像素的位置之间的两个输入像素作为参考像素的算法的像素值计算处理对于上述带有 539.5 的相位的输出像素的像素值计算处理是不可行的。

[0144] 通过同样的方式,关于在图 10 中所示的输出像素的右边缘处的输出像素 1919,在输出像素 1919 的右边没有输入像素,并且,利用在输出像素的位置之间的两个输入像素作为参考像素的算法的像素值计算处理是不可行的。

[0145] 因此,关于在边缘部分的像素,使用特定于图像边缘部分(图像边缘)的像素值估计算法,该算法不同于利用输出像素位置的左边和右边的两个输入像素作为参考像素的算法。对利用特定于图像边缘的像素值估计算法而被在像素值设置处理中所使用的参考像素的设置和确定处理被称为图像边缘处理。

[0146] 在没有可在输出像素的相位的左位置和右位置中参考的输入像素的情形中,确定图像边缘处理是需要的,并且,处理移动到步骤 S105。如果确定出不需要像素边缘处理,则处理移动到步骤 S106。

[0147] 在没有可在输出像素的相位的左位置和右位置中参考的输入像素并且确定出需要图像边缘处理的情形中,在图 11 中所示的计算像素选择部件 303 的图像边缘处理执行部件 404 在步骤 S105 中执行图像边缘处理。

[0148] 图像边缘处理是这样一种处理,其中,存在对参考信号的设置和确定,该参考信号在如上述的输出像素的像素位置的两边上不存在用于计算输出像素的像素值所需的输入像素的情形中被用在对输出像素的像素值计算中。

[0149] 将参照图 12A 和 12B 来描述图像边缘处理的示例。

[0150] 图 12A 和 12B 示出了两个以下的图像边缘处理示例。

[0151] (a) 镜像处理

[0152] (b) 复制处理

[0153] 在图 12A 中所示的镜像处理是这样一种处理,其中,虚拟像素(像素 0'、1'、2' 和 3')用如同图像边缘部分的像素(像素 0、1、2 和 3)沿着在图中所示的边界被在镜子中反射一样的形成方式形成。

[0154] 在图 12B 中所示的复制处理是这样一种处理,其中,虚拟像素(像素 0'、1'、2' 和 3')通过复制图像边缘部分的像素(像素 0)而形成。

[0155] 通过利用虚拟输入像素作为参考像素来计算输出像素的像素值。

[0156] 此处,由于此处所描述的示例是利用输入像素的两个像素作为参考像素来设置输出像素的像素值的示例,因此,作为输出像素的像素值所计算的值与在图 12A 中所示的镜像处理的情形中所计算的值形同,并且,与在使用了图 12B 中所示的复制处理的情形中所计算的值相同。

[0157] 参考信号并不限于两个像素,并且,诸如四个像素之类的更多个像素被用作参考像素中的技术是可能的。在该情形中,所计算的输出像素的像素值不同于使用在图 12A 中所示的镜像处理的情形中所计算的值,并且,不同于使用在图 12B 中所示的复制处理的情形中所计算的值。

[0158] 此处,在示例中镜像处理和复制处理被描述为图像边缘处理示例,但是,可以根据另一图像边缘处理来执行像素值估计。

[0159] 如果图像边缘处理在图 9 中所示的流传那个图的步骤 S105 中完成,则处理移动到步骤 S106。

[0160] 在步骤 S106 中,在图 11 中所示的计算像素选择部件 303 的边界相位确定部件 403 指定对如下的确定:左眼图像和右眼图像的两个不同图像的像素是否被包括在作为对输出像素的像素值计算中参考的输入像素中。

[0161] 如上所述,在利用并排格式的图像发送格式中,其中,三维(3D)图像通过左眼图像(L图像)和右眼图像(R图像)构成,左眼图像(L图像)和右眼图像(R图像)被包括在如图 13A 中所示的一图像帧的左区域和右区域中。并排图像是这样一种格式,其中,如在图 13A 中所示,左眼图像(L图像)和右眼图像(R图像)在左边和右边相连接。

[0162] 关于这种图像,在执行利用多个像素来生成输出像素的分辨率变换处理的情形中,在在两个图像(L图像和 R 图像)的边界部分中生成输出像素的情形中,当利用左眼图像(L图像)和右眼图像(R图像)的两个不同图像的像素来执行对输出像素的像素值的计算处理时,存在完全不同的图像区域的像素值的影响。

[0163] 当利用 L 图像和 R 图像(其通过以该方式执行对用像素来设置输出像素的像素值而被生成,该像素将另一图像配置为参考像素)来执行三维图像显示时,如图 13B 所示的图像的两个边缘中的像素的像素值是包括相当大噪声的像素,这与在图像内部的像素的像素值显著不同。当生成 LR 图像的边界部分中的 L 图像时,通过设置输出像素(其利用 R 图像的像素作为参考像素而被执行)的像素值所生成的是噪声。通过同样的方式,当生成 R 图像时,通过利用 L 图像的像素作为参考像素,类似的噪声被生成。

[0164] 由于对左眼图像和右眼图像的两个不同图像的像素是否被包括在被在对输出像

素的像素值计算中所参考的输入像素中的确定,在图 11 中所示的计算像素选择部件 303 的边界相位确定部件 403 利用以下所示(式 1)来执行确定处理。

[0165] 噪声生成输出像素的范围:(输出图像分辨率-生成输出像素所需的像素数)/2~(输出图像分辨率+生成输出像素所需的像素数-2)/2...(式 1)。

[0166] 此处,用于生成输出像素所需的像素数是当生成输出像素时被参考的输入像素的像素数。

[0167] 利用上式所计算的输出像素示出了输出像素的水平方向中的位置,其中,最小值是等于零的左边边缘像素,而最大值是等于根据分辨率(例如,1919)的值的右边边缘像素。

[0168] 关于利用上述(式 1)所计算的输出像素位置所示出的输出像素,确定左眼图像和右眼图像的两个不同图像的像素值作为所参考的输入像素被包括。

[0169] 在利用两个像素来生成输出像素的情形中,其中,在图 10 中所示的输入图像的水平方向分辨率是 1440,而在分辨率变换之后的水平方向的分辨率是 1920,当输出像素的相位是像素 959 和像素 960 时,所描述的(式 1)被满足。

[0170] 即,

[0171] $(1920-2)/2 \sim (1920+2-2)/2$

[0172] $= (1918)/2 \sim (1920)/2$

[0173] $= 959 \sim 960$

[0174] 并且,其导致如下的可能性:左眼图像和右眼图像的两个不同图像的像素被设置为在对输出像素 959 和输出像素 960 的像素值计算处理中的参考像素。

[0175] 在图 9 中所示的流程图的步骤 S106 中,当在图 11 中所示的边界相位确定部件 403 利用上述(式 1)执行图像边界相位确定处理并且确定存在输出像素位置(其中,存在如下可能性:左眼图像和右眼图像的两个不同图像的像素被设置为在对输出像素的像素值计算处理中的参考像素)时,在步骤 S106 中的确定是是,并且,处理进行到步骤 S107。

[0176] 在另一方面,当确定不存在输出像素位置(其中,存在如下可能性:左眼图像和右眼图像的两个不同图像的像素被设置为在对输出像素的像素值计算处理中的参考像素)时,在步骤 S106 中的确定是否,并且,处理进行到步骤 S108。

[0177] 在步骤 S107 中,在图 11 中所示的计算像素选择部件 303 的图像边缘处理执行部件 404 在图像边界处执行图像边缘处理。

[0178] 即,在执行像素值计算的输出像素的位置在上述(式 1)的方位内的情形中,确定输出像素是边界部分像素,其中,存在上述的另一图像的影响,并且,关于边界部分,图像边缘处理也以与在图像边界部分中的像素相同的方式被执行,以便防止生成噪声。

[0179] 例如,图像边缘处理是参照图 12A 和 12B 的之前所描述的处理,并且是如下处理:

[0180] (a) 镜像处理

[0181] (b) 复制处理

[0182] 由于该处理,对在计算处理(其确定输出像素的像素值)中所使用的参考像素的设置处理,即,图像边缘处理被执行。

[0183] 即便在 LR 图像的边界部分中,通过以与图像边缘部分相同的方式执行图像边缘处理,对输出像素的像素值的设置是可能的,其中,当确定在 LR 图像的边界部分中的输出

像素时,另一图像的像素值的影响被移除。

[0184] 即,执行处理,其中,在在 L 图像中的输出像素的像素值被计算的情形中,仅在 L 图像区域中的输入像素被用作参考像素,并且,在在 R 图像中的输出像素的像素值被计算的情形中,仅在 R 图像区域中的输入像素被用作参考像素。

[0185] 作为其结果,对输出像素的像素值计算被执行,而无需使用不同图像的像素值作为参考像素,并且,图像生成是可能的,其中,参照图 13B,如之前所描述的,图像质量被提高,同时没有生成噪声。

[0186] 将参照图 14A 到 14C 来描述在 LR 图像的边界部分中的输出像素生成处理的具体示例。

[0187] 例如,将描述一种情形的示例,其中,当在图 10 中所示的输入凸显的水平方向分辨率是 1440 并且在分辨率变换之后的水平方向分辨率是 1920 时,输出像素 959 被生成。

[0188] 在左眼图像(L 图像)的输出像素 959 被生成的情形中,例如在如图 14A 中所示的参考信号的正常选择处理中,即,当在输出像素位置的左边和右边的输入像素(像素 719 和像素 720)被设置为参考像素时,像素 719 在输入图像中的 L 图像中,而像素 720 在输入图像中的 R 图像中。因此,两个不同图像的像素被用作参考像素。

[0189] 在 LR 图像的边界部分中,正常的处理未被执行,并且,诸如在图 14B 中所示的处理被执行。

[0190] 如在图 14B 中所示,通过利用之前所描述的参照图 12A 和 12B 的镜像处理或复制处理,虚拟像素 719' 被在像素 719 上生成,该像素 719 是在输入图像的左眼图像中的边界像素,并且,利用像素 719 和像素 719' 作为参考像素,对输出像素 959 的像素值计算被执行。

[0191] 通过相同的方式,如在图 14C 中所示,在 R 图像中的输出像素 960 被在 LR 图像的边界部分中生成的情形中,通过利用之前所描述的参照图 12A 和 12B 的镜像处理或复制处理,虚拟像素 720' 被在像素 720 上生成,该像素 720 是在输入图像的右眼图像中的边界像素,并且,利用像素 720 和像素 720' 作为参考像素,对输出像素 960 的像素值计算被执行。

[0192] 在图 9 中所示的流程图中的步骤 S107 处,当在边界部分生成输出像素时,在图 11 中所示的计算像素选择部件 303 的图像边缘处理执行部件 404 通过这种方式执行图像边缘处理。

[0193] 当图像边缘处理在步骤 S107 中被执行时,处理移动到步骤 S108。

[0194] 在步骤 S108 中,对像素的实际选择处理由像素选择部件 405 在计算对输出像素的像素值的设置中被使用。即,对参考像素的选择被执行。例如,在输出像素利用两个输入像素被计算的情形中,像素选择按以下执行。

[0195] (a) 在图 10 中的示例中的输出像素的第零个像素被生成的情形中,

[0196] 基于输入像素 0 并在诸如步骤 S105 中所执行的镜像处理或复制处理之类的图像边缘处理中所生成的虚拟像素 0' 和输入像素 0 被选为参考像素。

[0197] (b) 在输出像素的第二个像素被生成的情形中,

[0198] 输入像素的像素 1 和输入像素的像素 2 被选为参考像素。

[0199] (c) 在输出像素的第 959 个像素被生成的情形中,

[0200] 基于输入像素 719 并在诸如步骤 S107 中所执行的镜像处理或复制处理之类的图像边缘处理中所生成的虚拟像素 719' 和输入像素 719 被选为参考像素。

[0201] 像素选择处理被以这种方式执行。

[0202] 像素选择部件 405 通过这种方式根据输出像素的位置来执行参考像素选择处理。所选择的像素被发送到在图 8 中所示的卷积计算部件 305。当发送完成时,处理移动到在图 9 中所示的流程图中的步骤 S109。

[0203] 在步骤 S109 中,系数计算部件 304 执行系数计算(其等同于对多个所选择的参考像素的加权),以便基于从输出相位计算部件 302 所接收的输出相位信息来计算输出像素的像素值。在利用输出像素的像素位置附近的输入像素的插值方法中,存在各种方法,但是,在实施例中描述了利用在附近的两个像素的线性插值的示例。存在这种处理,其中,通过利用将两个像素作为参考像素的线性插值来计算输出像素的像素值。此处,还可以使用其他技术。

[0204] 将参照图 15 来描述利用线性插值的对输出像素的像素值计算处理的示例。

[0205] 在输出像素 A 如在图 15 中所示地被生成的情形中,使用靠近输出像素 A 的两个附近像素。两个附近像素通过输入像素或基于输入像素所生成的虚拟像素来配置。在关于图像边缘部分或图像边界不放你的图像边缘处理被执行的情形中,虚拟像素被包括。

[0206] 输入像素 M1(最靠近负方向(在图 15 中的左方向))与在图 15 中所示的生成了输出像素 A 的相位之间的相位差异被设置为

[0207] 相位差异 = P

[0208] 在输入像素中的像素之间的间隔被设置为 1,输入像素 P1(最靠近正方向(在图 15 中的右方向))与生成了输出像素 A 的相位之间的相位差异被设置为

[0209] 相位差异 = 1-P

[0210] 输出像素 A 的像素值通过利用以下示出的(式 2)而被计算。

[0211] 输出像素 A 的像素值 = $(f(a) \times M1 + f(b) \times P1) / (f(a) + f(b)) \dots$ (式 2)

[0212] 此处, $f(x) = 1-x$,

[0213] $a = P$, 并且

[0214] $b = 1-P$ 。

[0215] (式 2) 上述是这样一种等式,其中,等同于根据输出像素和参考像素之间的距离的加权的系数 $f(a)$ 和 $f(b)$ 被设置,并且,通过利用基于两个参考像素的像素值 M1 和 P1 的线性插值处理来计算输出像素 A 的像素值。

[0216] 此处,针对线性插值, $f(x) = 1-x$ 。系数是在式 2 中的 $f(a)$ 和 $f(b)$,并且,系数是根据输出像素和参考像素之间的距离(相位差异)的值。

[0217] 将参照图 16 来描述系数计算的示例。在图 16 中所示的示例示出了对在图 10 中所示的输出像素的第零个像素的像素值计算处理的示例。

[0218] 作为像素值计算的对象的输出像素 0 的相位是 -0.125。

[0219] 在对输出像素 0 的像素值计算中所使用的参考像素是在图 16 中所示的输入像素 0 和通过利用基于输入像素 0 的诸如镜像处理或复制处理之类的图像边缘处理所生成的虚拟像素 0'。

[0220] 当确定在该情形中的系数时,

[0221] $f(a) = 1-(P) = 1-0.875 = 0.125$, 并且

[0222] $f(b) = 1-(1-P) = 1-0.125 = 0.875$ 。

[0223] 另外,通过参照图 17 来描述在图 10 中所示的输出像素的像素 2 的像素值计算处理的示例。

[0224] 作为像素值计算的对象的输出像素 2 的相位是

[0225] $0.75 \times 2 - 0.125 = 1.375$ 。

[0226] 在对输出像素 2 的像素值计算中所使用的参考像素是图 17 中所示的输入像素 1 和在输入像素 2。

[0227] 当确定在该情形中的系数时,

[0228] $f(a) = 1 - (P) = 1 - (0.375) = 0.625$, 并且

[0229] $f(b) = 1 - (1 - P) = 1 - 0.625 = 0.375$ 。

[0230] 另外,参照图 18 描述了在图 10 中所示的输出像素的像素 959 的像素值计算处理的示例。

[0231] 作为像素值计算的对象的输出像素 959 的相位是

[0232] $0.75 \times 959 - 0.125 = 719.125$ 。

[0233] 在对输出像素 959 的像素值计算中所使用的参考像素是在图 18 中所示的输入像素 719 和通过利用基于输入像素 719 的诸如镜像处理或复制处理之类的图像边缘处理所生成的虚拟像素 719'。

[0234] 当确定在该情形中的系数时,

[0235] $f(a) = 1 - (P) = 1 - 0.125 = 0.875$, 并且

[0236] $f(b) = 1 - (1 - P) = 1 - 0.875 = 0.125$ 。

[0237] 通过这种方式,在图 9 中所示的流程图的步骤 S109 中,系数总和计算部件 306 根据输出像素和参考像素之间的距离(相位差异)来计算系数。

[0238] 当系数计算在步骤 S109 中完成时,所确定的系数值被输出到卷积计算部件 305 和系数总和计算部件 306。

[0239] 在系数总和计算部件 306 中,从系数计算部件 304 所接收的系数的总和被计算,并且,上述(式 2)的分母值被计算。即,

[0240] 输出像素 A 的像素值 = $(f(a) \times M1 + f(b) \times P1) / (f(a) + f(b)) \dots$ (式 2)

[0241] 在上述(式 2)中的分母所示的系数的总和,即,

[0242] 系数的总和 = $(f(a) + f(b))$ 被计算。

[0243] 此处,在该示例中,由于线性插值,系数 $(f(a) + f(b))$ 的总和一般为 1。当对系数的总和的计算完成时,处理移动到在图 9 中所示的流程图的步骤 S110。

[0244] 在步骤 S110 中,卷积计算部件 305 执行卷积计算。上述(式 2)的分子值通过利用由在计算像素选择部件 303 中的像素选择部件 405 所选择的参考像素的像素值以及由系数计算部件 304 所确定的系数值 $(f(a)$ 和 $f(b))$ 在卷积计算部件 305 中被计算。

[0245] 即,

[0246] 输出像素 A 的像素值 = $(f(a) \times M1 + f(b) \times P1) / (f(a) + f(b)) \dots$ (式 2)

[0247] 在上述(式 2)中的分子中所示的值,即

[0248] $(f(a) \times M1 + f(b) \times P1)$ 被计算。

[0249] 例如,在参照图 17 所描述的输出像素 2 的像素值计算处理的示例中,

[0250] 作为参考像素的输入像素 1 的系数 $f(a) = 0.625$, 并且

[0251] 作为参考像素的输入像素 2 的系数 $f(b) = 0.375$ 。

[0252] 此时,在输入像素 1 的像素值是 75 并且输入像素 2 的像素值是 200 的情形中,在上述(式 2)的分子中所示的值,即,

[0253] $(f(a) \times M1 + f(b) \times P1)$ 被按以下计算。

[0254] $f(a) \times M1 + f(b) \times P1$

[0255] $= 0.625 \times 75 + 0.375 \times 200$

[0256] $= 121.875$ 。

[0257] 当在图 9 中所示的流程图的步骤 S110 的计算处理被完成时,计算结果被发送到正规化部件 307,并且,处理移动到步骤 S111。

[0258] 在步骤 S111 中,正规化部件 307 利用来自卷积计算部件 305 的卷积计算结果以及来自系数总和计算部件 306 的系数总和计算结果来执行正规化处理。在实施例,正规化处理是这样一种处理,其中,输出像素的像素值根据上述式 2 来计算。在该线性插值的示例中,由于系数的总和一般为 1,因此,卷积计算的结果是在步骤 S111 中的计算结果。当正规化处理被完成时,计算结果被发送到像素数据输出部件 308,并且,处理移动到步骤 S112。

[0259] 在图 9 中所示的流程图的步骤 S112 中,针对某数量的像素中的每一个,通过利用像素数据输出部件 308 来执行输出。当确定处理已完成至最后一个像素时,处理结束。另外,在未确定处理已完成至最后一个像素的情形中,处理移动到步骤 S101,并且,针对下一输出像素,生成处理再次继续。

[0260] 通过这种方式,在公开的处理中,针对图像边缘部分,图像边缘处理在对 LR 图像的边界部分中的输出像素的像素值计算处理中被执行。由于在图像边界部分中的图像边缘处理,对 L 图像的输出像素的像素值的设置仅用在输入像素的 L 图像的像素作为参考像素来执行。通过相同的方式,对 R 图像的输出像素的像素值的设置仅用在输入像素的 R 图像的像素作为参考像素来执行。

[0261] 由于该处理,防止了如下处理:不同图像的像素值被参考,并且,高质量的图像生成是可能的,其中,在 LR 图像的边界部分中没有噪声生成。具体地,在并排图像被输出到 3D 监视器的情形中,不存在来自相对眼的像素的影响的绝佳的图像输出是可能的。

[0262] 3. 当图像具有上下格式时的处理示例

[0263] 上述实施例描述了在分辨率变换关于带有并排格式的图像数据被在图像处理设备中执行的情形中的处理示例。

[0264] 带有并排格式的图像使用左眼图像(L 图像)和右眼图像(R 图像)被设置在一个图像帧的左区域和右区域中的方法。

[0265] 除了这之外,作为 3D 图像数据发送的方法,存在上下格式,其中,左眼图像(L 图像)和右眼图像(R 图像)被设置在一个图像帧的顶部区域和底部区域中。

[0266] 例如,在图 19A 中所示的数据的格式是上下格式。

[0267] 在根据公开的处理未被执行的情形中,当以 3D 显示时的噪声的位置是如图 13B 所示的在并排情形中的两边,但是,在上下情形中,噪声的位置是如在图 19B 中所示的顶部和底部。这是因为图像的边界是垂直方向的。

[0268] 通过这种方式,即便在上下格式中,也存在 L 图像和 R 图像的边界部分,并且,图像生成是可能的,其中,通过利用公开的处理,噪声被减少。

[0269] 关于带有上下格式的处理基本上与上述关于带有并排格式的图像的处理相同,并且,通过在 LR 图像的边界部分执行图像边缘处理并且仅从与输出图像相同的图像来选择参考像素,处理被执行。

[0270] 在关于带有并排格式的图像的处理中,在图 6 中所示的水平方向分辨率变换部件 203 到 208 中,处理被以与利用在图 11 中所示的边界相位确定部件 403 在图像边界处的图像边缘处理相同的方式被执行。

[0271] 在另一方面,在关于带有上下格式的图像的处理中,在图 6 中所示的垂直方向分辨率变换 209 到 214 中,处理被以与利用在图 14 中所示的边界相位确定部件 403 在图像边界处的图像边缘处理相同的方式被执行。

[0272] 由于处理,分辨率变换是可能的,其中,当顶部和底部图像被输出到 3D 监视器时,相反眼图像(关于左眼图像的右眼图像以及关于右眼图像的左眼图像)的像素的影响被防止。

[0273] 4. 对带有多视角的图像的分辨率变换处理

[0274] 公开的图像处理设备不仅在关于图像(其中,存在构成三维图像的左眼图像(L 图像)和右眼图像(R 图像))的处理的情形中有效,还在例如关于包括带有多视角(其如图 20 中所示被包括在一图像帧中)的图像的处理中的情形中有效。

[0275] 在图 20 中所示的图像通过如下图像中的每一个构成

[0276] (1) 在右方向上的左眼图像

[0277] (2) 在右方向上的右眼图像

[0278] (3) 在左方向上的左眼图像,以及

[0279] (4) 在左方向上的右眼图像

[0280] 通过例如用户选择在左侧或右侧上的优选的方向中的图像,诸如此的图像可被以 3D 显示在专用监视器上。

[0281] 如果存在这样一种设置,其中,多个不同的图像被以这种方式记录在一图像帧中,则针对每个图像存在边界。关于边界部分,通过执行上述的图像边缘处理,即,仅与输出图像相同的输入图像的像素被设置为参考像素的图像边缘处理,可以生成高质量的图像。

[0282] 即,当在图像边界部分处执行分辨率变换等的过程中计算输出像素的像素值时,可以通过仅参考与输出图像相同的输入图像的像素值来设置输出像素的像素值,而不参考不同于输出图像的图像的像素。

[0283] 在诸如在图 20 中所示的带有四个分割的图像的情形中,在图 6 中所示的水平方向分辨率变换部件 203 到 208 以及垂直方向分辨率变换部件 209 到 214 二者中,利用在图 11 中所示的边界相位确定部件 403 来以与在图像边界处的图像边缘处理相同的方式执行处理是需要的。

[0284] 即便在分割的数量增加的情形中,图像边界被以相同的方式确定并且处理被以与在图像边界处的图像边缘处理相同的方式被执行是需要的。

[0285] 5. 在三维图像(3D)和二维图像(2D)之间的切换处理

[0286] 例如,关于在图 1 中所示的图像处理设备 100 的内置显示部件 107,由于处理(其中,二维(2D)图像显示命令被从控制部件 105 输出,或者,外部监视器被设置为 2D 显示器),2D 图像可被显示。

[0287] 在当数据（其被从记录介质读出部件 101 中读出）被在解密部件 102 中解码时所接收的数据仅是 JPEG 图像并且不是表示诸如多图片格式等之类的多视角的格式的情形中，JPEG 图像已被接收被从解密部件 102 通知到控制部件 105，并且，控制部件 105 在每个部件中执行用于 2D 显示器的处理。具体地，除了向内置显示部件 107 发送 2D 显示命令以外，处理被执行，其中，一般在图 9 的流程中所示的步骤 S106 中的分辨率变换中确定“另一图像的像素未被包括”，并且，处理移动到步骤 S108。

[0288] 在该情形中，图像边缘处理未被在图像边界部分执行。

[0289] 6. 图像处理设备的硬件配置示例

[0290] 接下来，将参照图 21 来描述执行上述处理的图像处理设备的硬件配置示例。图 21 是描述了根据公开的实施例的图像处理设备 400 的配置示例的框图。图像处理设备 400 是执行处理的设备，其中，数据从介质 410 读出，诸如上述的分辨率变换之类的图像处理被执行，并且，输出图像被生成。具体地，图像处理设备 400 例如是诸如电视、再现设备、视频相机、PC 等之类的设备。

[0291] CPU（中央处理单元）701 用作根据存储在 ROM（只读存储器）702 或存储部件 708 中的程序来执行各种处理的数据处理部件。例如，图像生成处理等被执行，其涉及在上述每个实施例中所描述的分辨率变换。

[0292] 由 CPU701、数据等执行的程序被适当地存储在在 RAM（随机访问存储器）703 中。CPU701、ROM702 和 RAM703 经由总线 704 彼此相连接。

[0293] CPU701 经由总线 704 被连接到输入 / 输出接口 705，并且，从各种类型的开关、键盘、鼠标、麦克风等形成的输入部件 706 和从显示器、扬声器等形成的输出部件 707 被连接在输入 / 输出接口 705 中。CPU701 执行对应于从输入部件 706 所输入的命令的各种处理，并且，将处理的结果输出到例如输出部件 707。

[0294] 被连接到输入 / 输出接口 705 的存储部件 708 从例如硬盘形成，并且，存储由 CPU701 所执行的程序和各种类型的数据。通信部件 709 经由网络（诸如，因特网、局域网等）与外部设备通信。

[0295] 被连接到输入 / 输出接口 705 的驱动器 710 驱动诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等之类的可移动介质 711，并且，获得各种类型的数据，诸如，所记录的内容、程序等。

[0296] 以上，已参照具体实施例描述了公开。但是，对于本领域技术人员而言，很清楚，对实施例的修改和替换是可能的，只要不偏离公开的概念即可。即，实施例是用于公开公开的，并且，不被解释为限制性的。为了确定公开的概念，要参照权利要求的范围。

[0297] 另外，在说明书中的一系列所描述的处理可利用硬件、软件或二者的组合的配置来执行。在处理通过利用软件来执行的情形中，记录处理序列的程序（其被安装在带有内置专用硬件的计算机的存储器中）被执行，或者，安装在能够执行各种处理的通用计算机中的程序被执行。例如，程序可预先被记录在记录介质上。除了从记录介质被安装在计算机中的程序之外，程序可经由诸如 LAN（局域网）或因特网之类的网络被接收，并且，被安装在诸如内置硬盘之类的记录介质中。

[0298] 此处，在说明书中所描述的各种处理不仅可根据描述在时间系列中执行，还可依赖于执行处理的设备的处理能力或所需来并行或单独执行。另外，在说明书中的系统是多个设备的逻辑集合的配置，并且，并不限于在相同外壳中的每个配置的设备。

[0299] 本申请包括与 2010 年 10 月 22 日向日本专利局递交的日本优先权专利申请 JP2010-237883 公开的内容有关的主题,其全部内容通过引用被结合于此。

[0300] 本领域技术人员应当理解,取决于设计要求和其他因素,可以发生各种修改、组合、子组合和变更,只要它们在权利要求或其等同物的范围内即可。

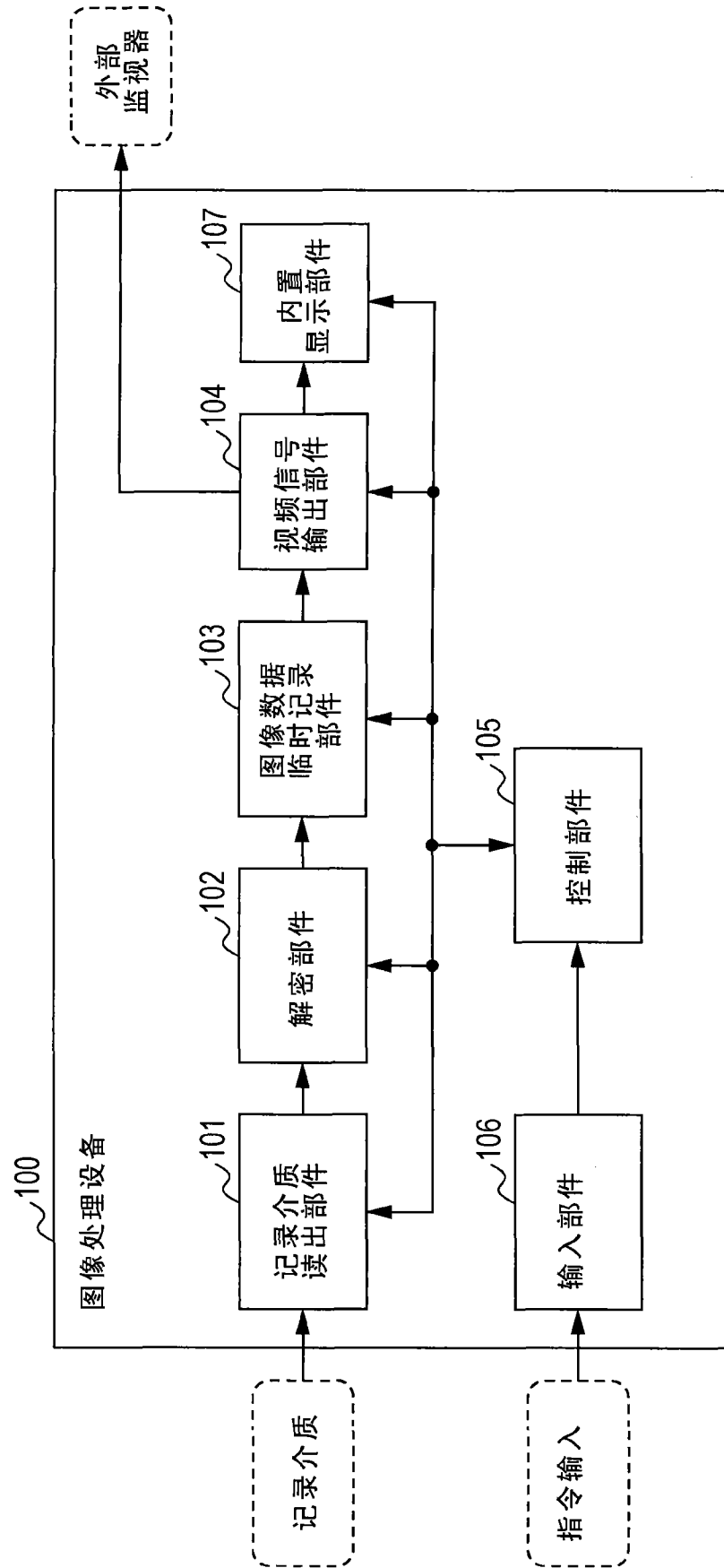


图 1

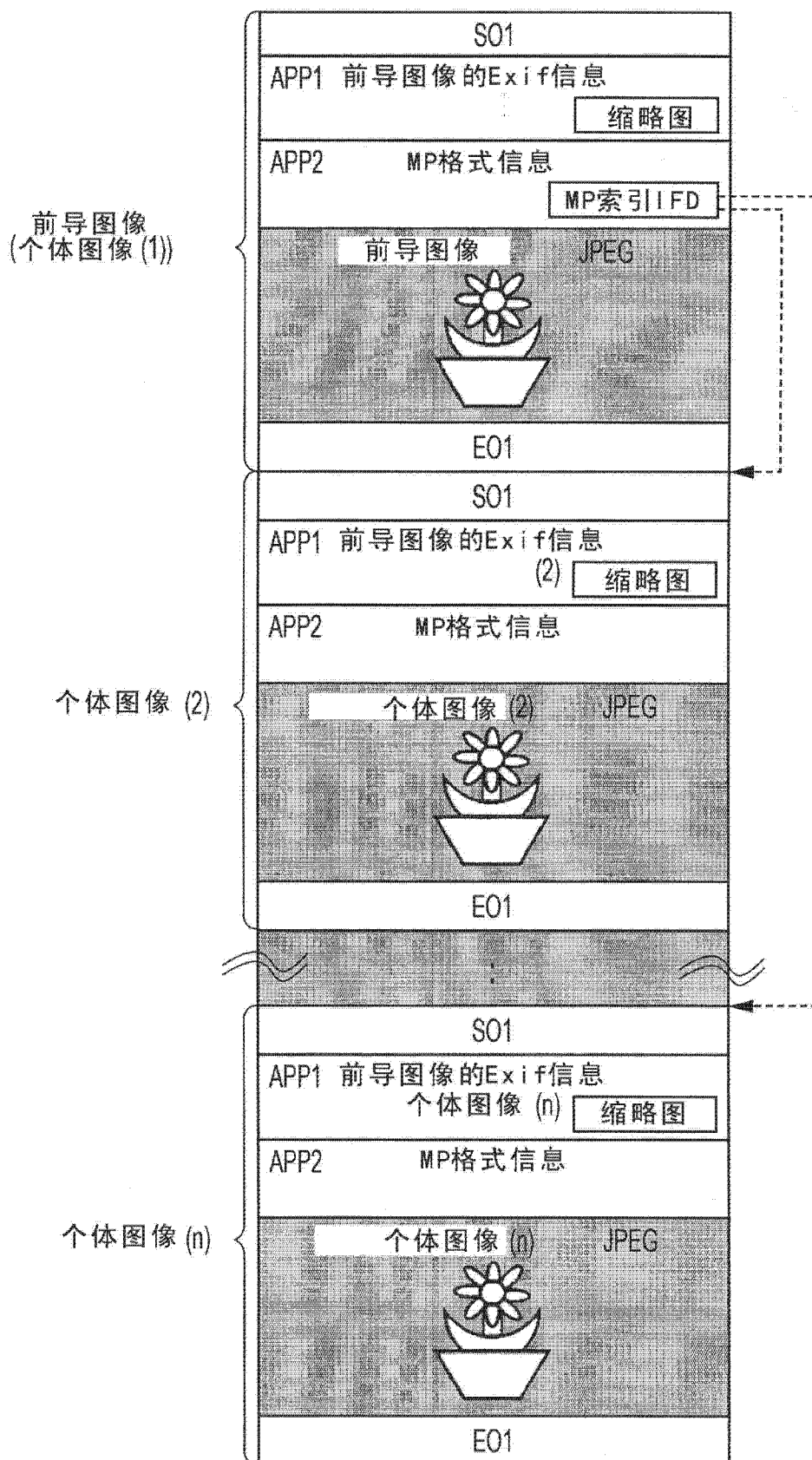


图 2

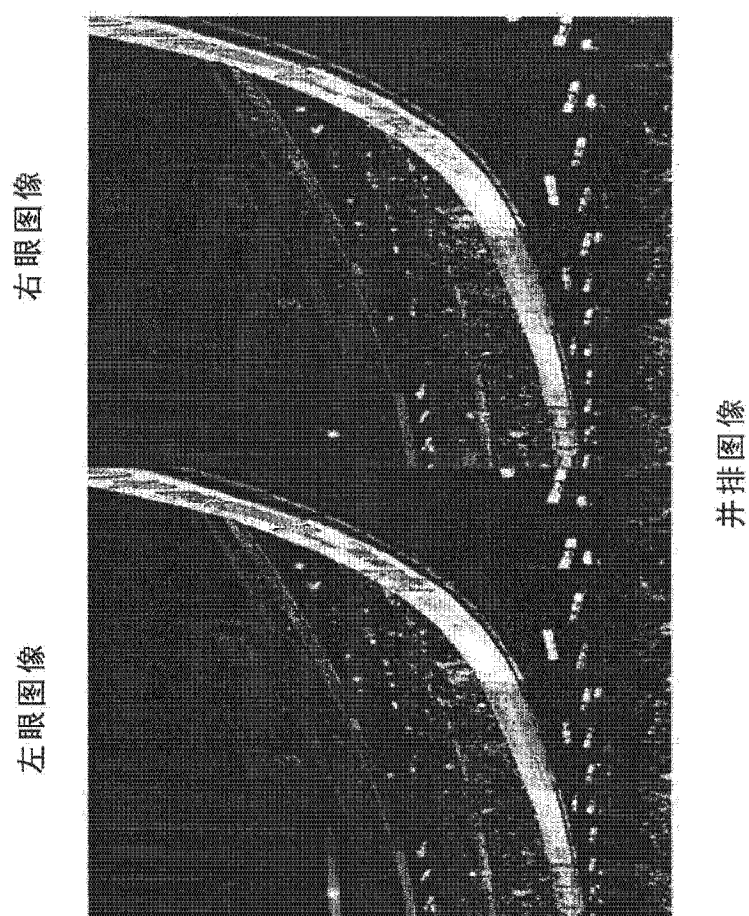


图 3

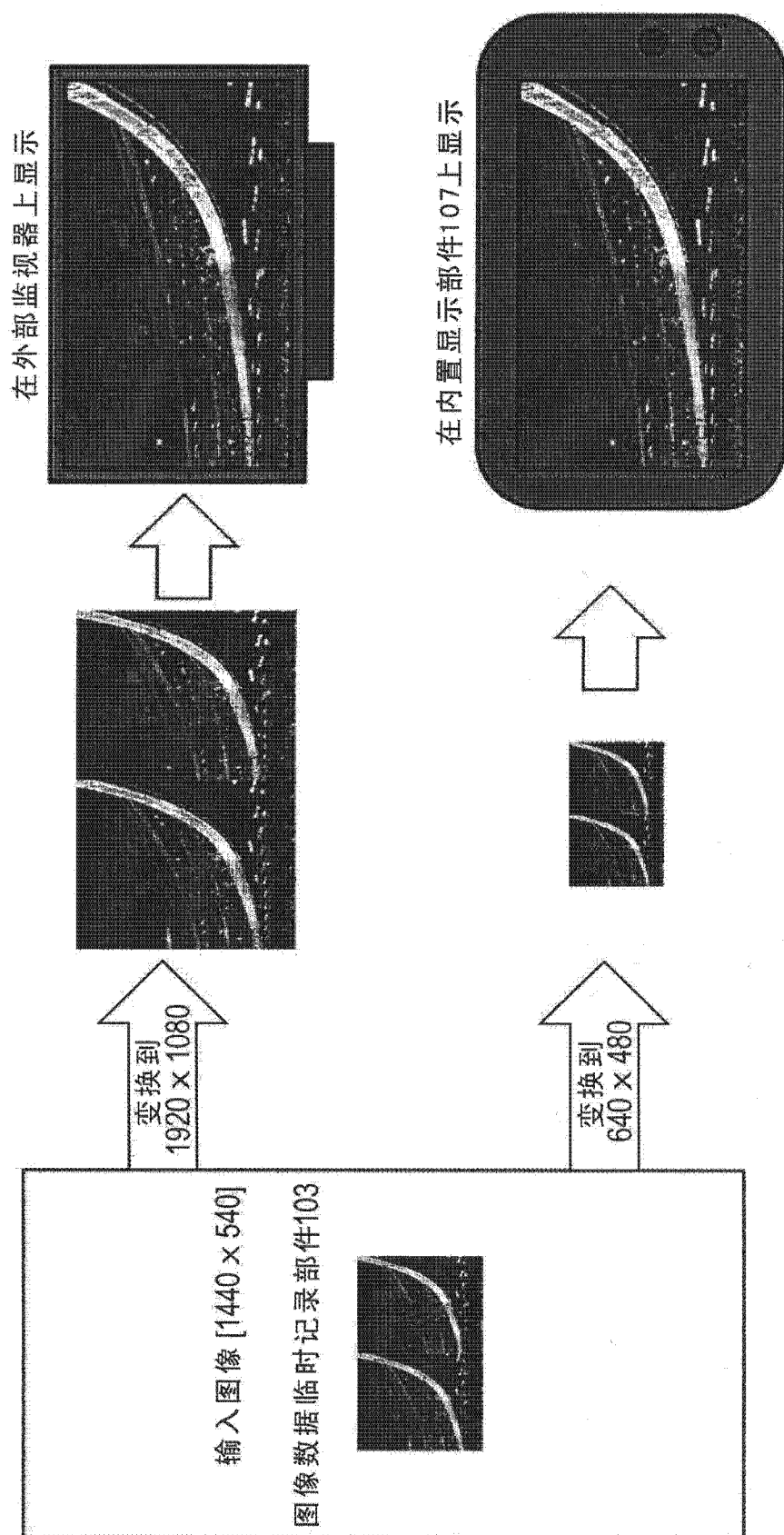


图 4

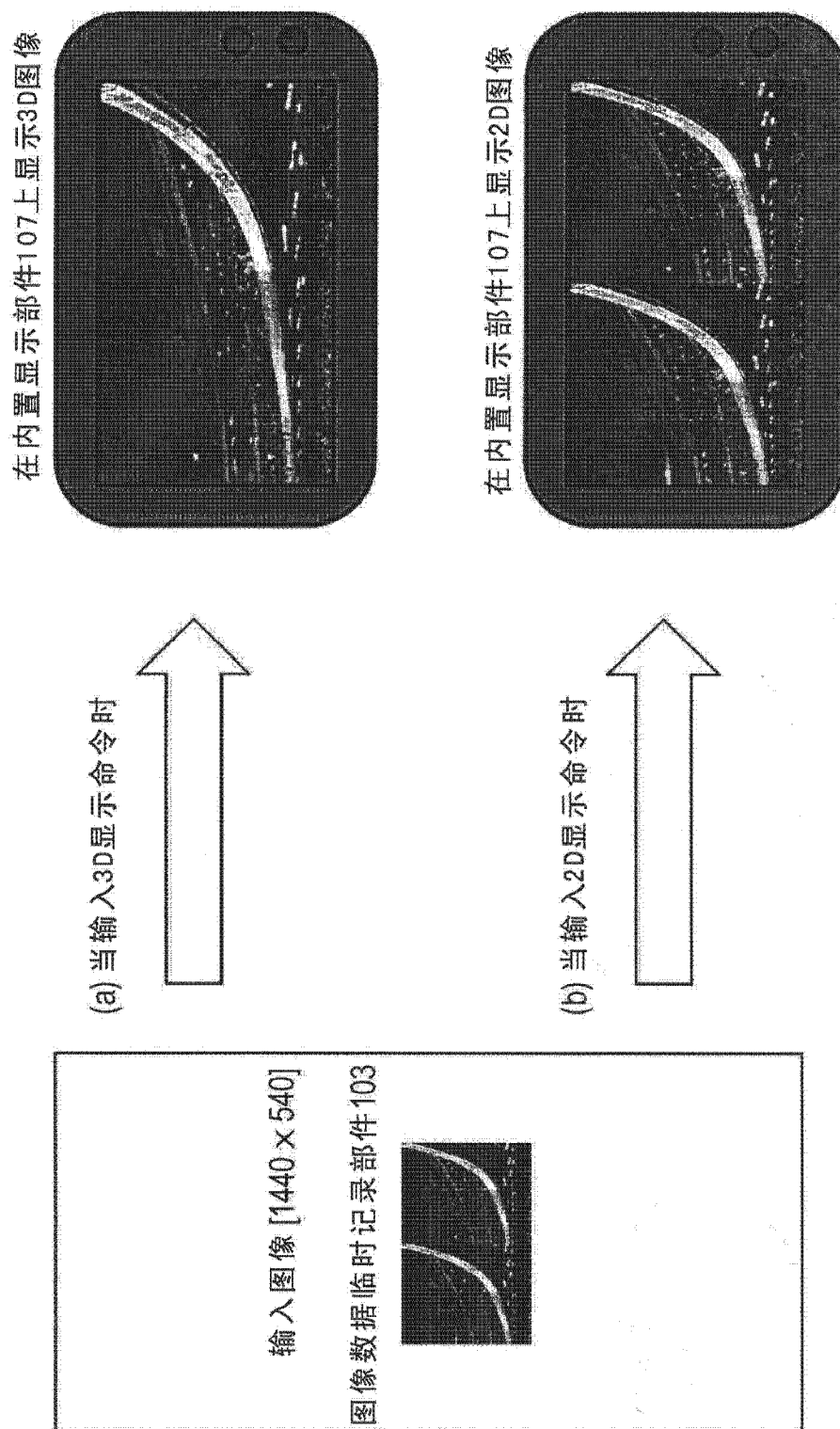


图 5

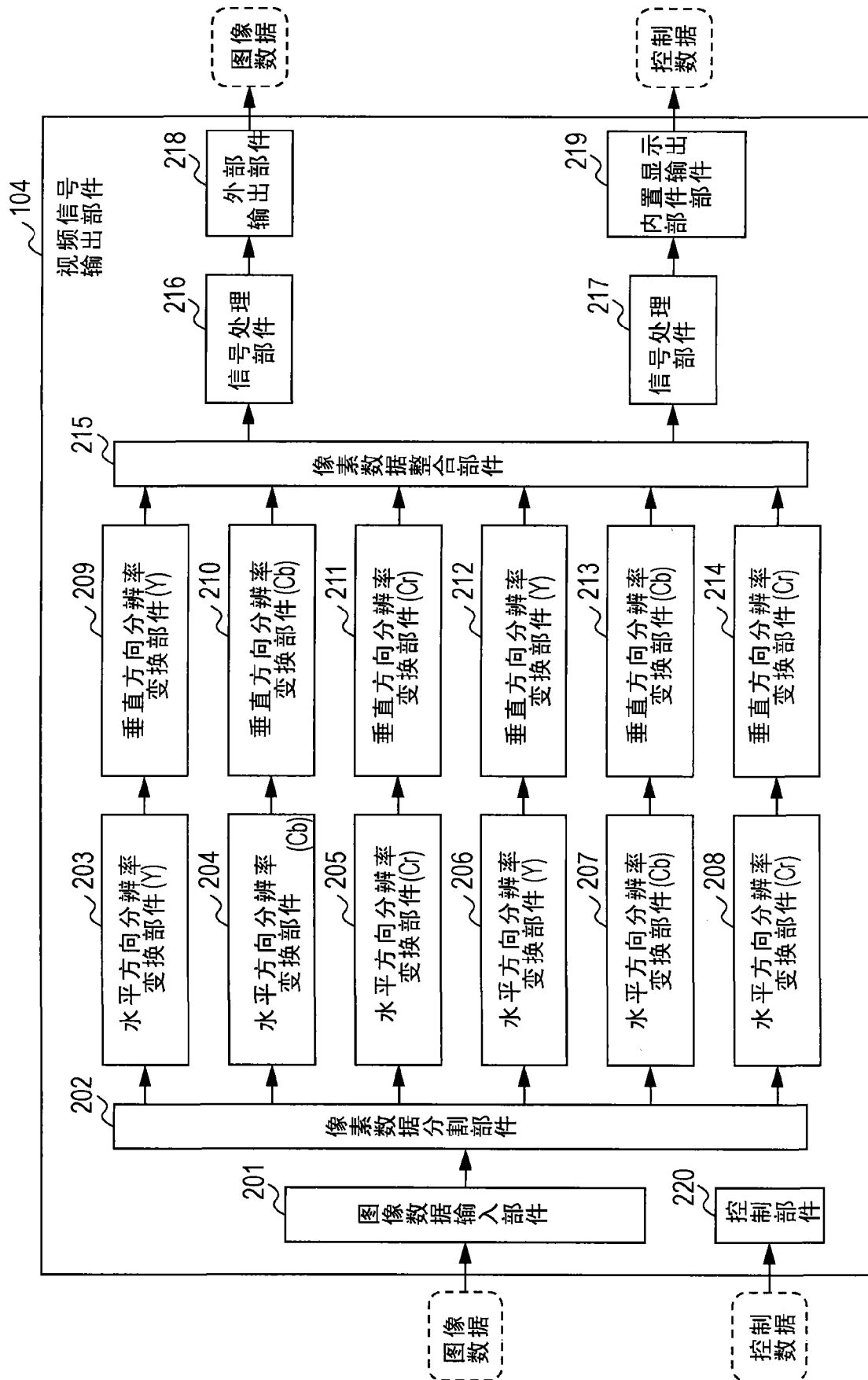


图 6

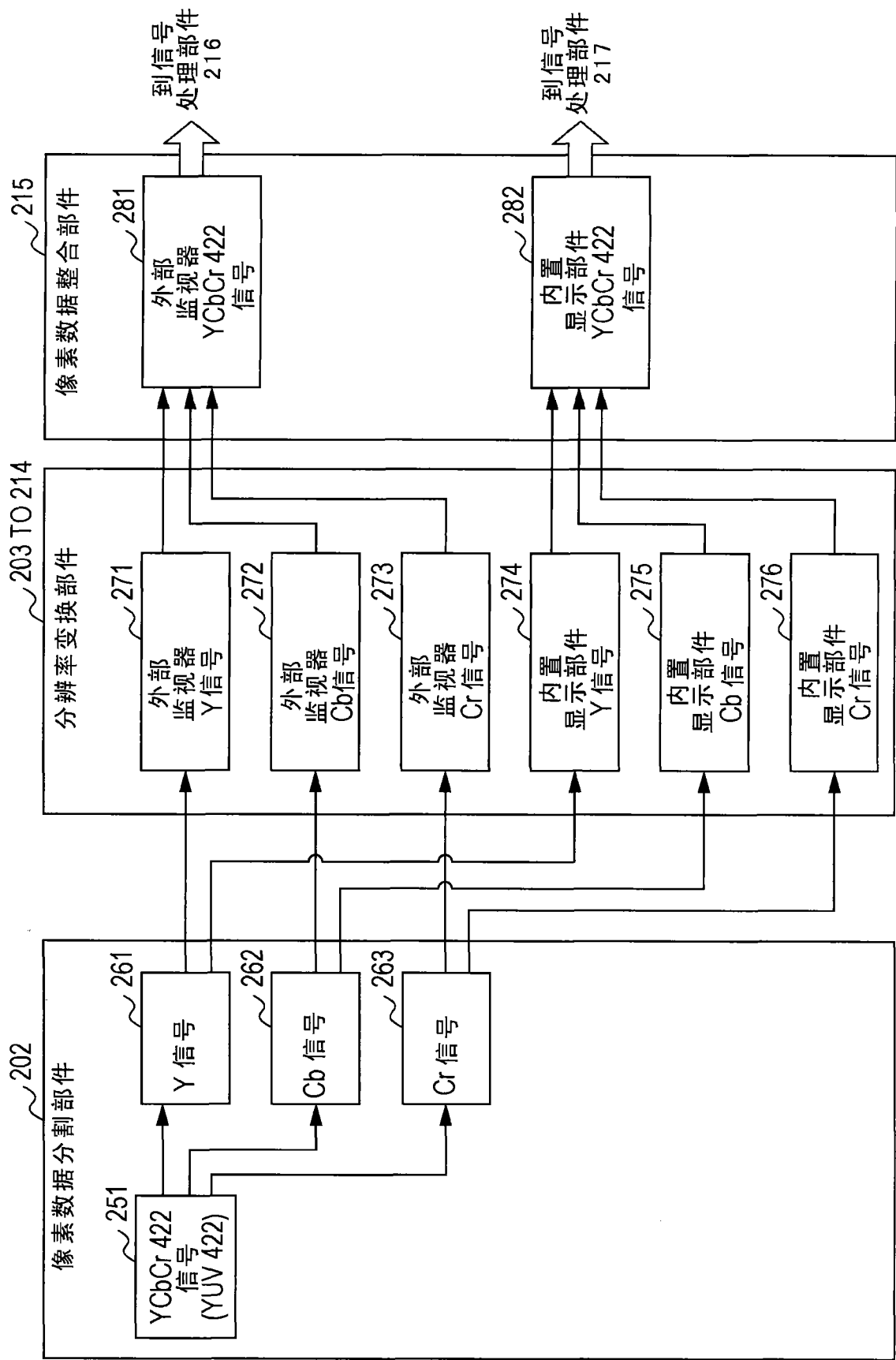


图 7

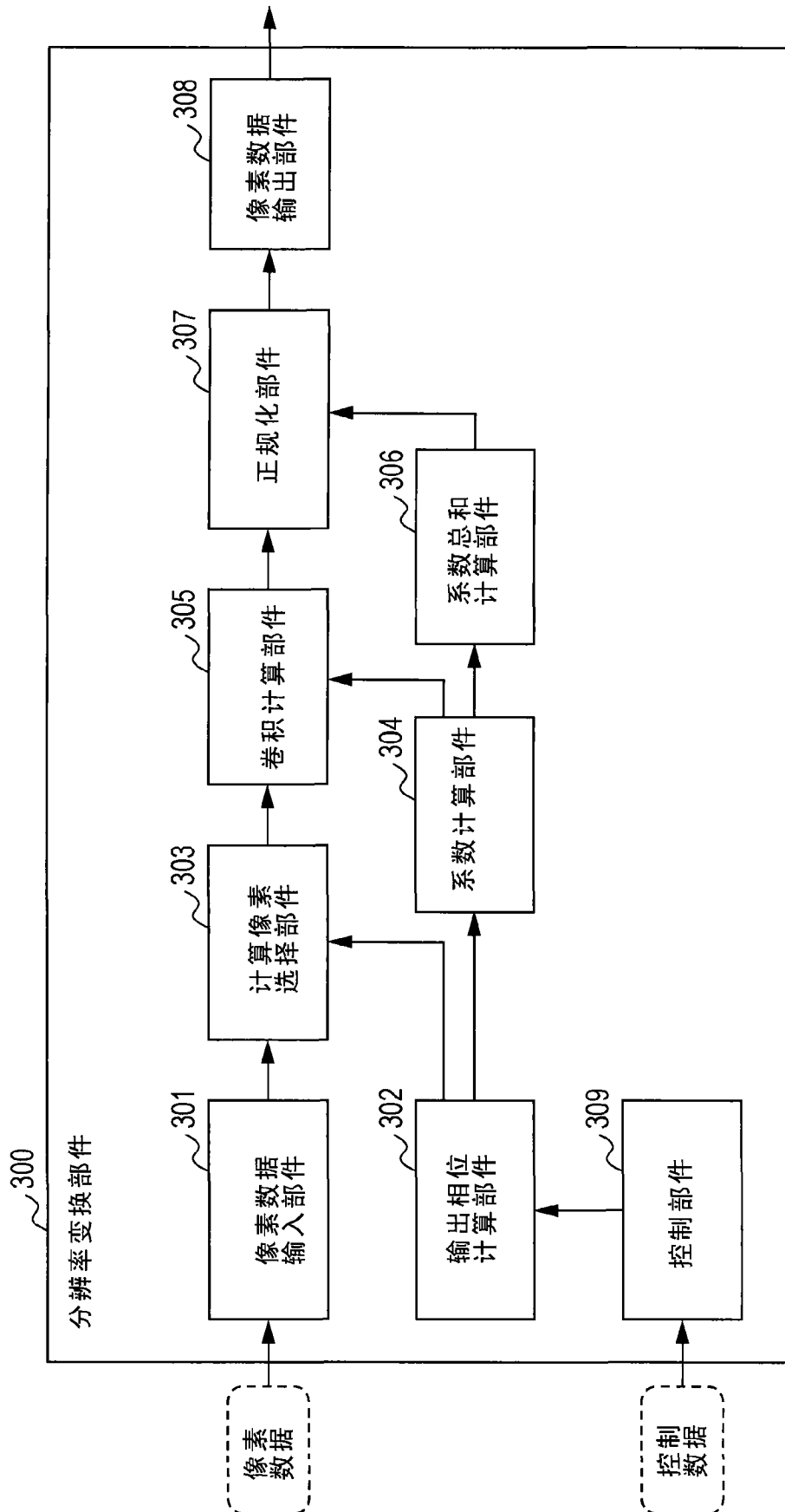


图 8

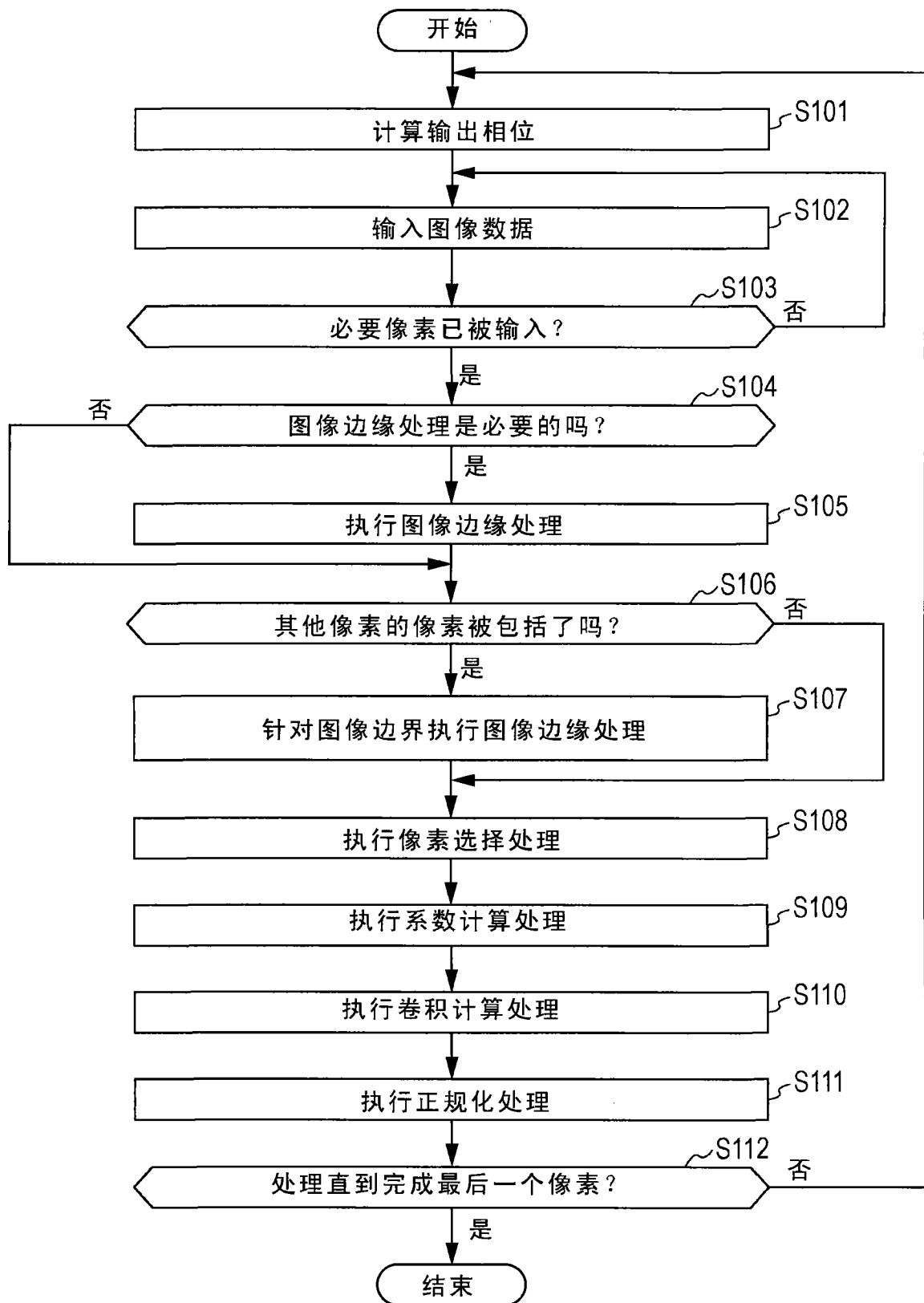


图9

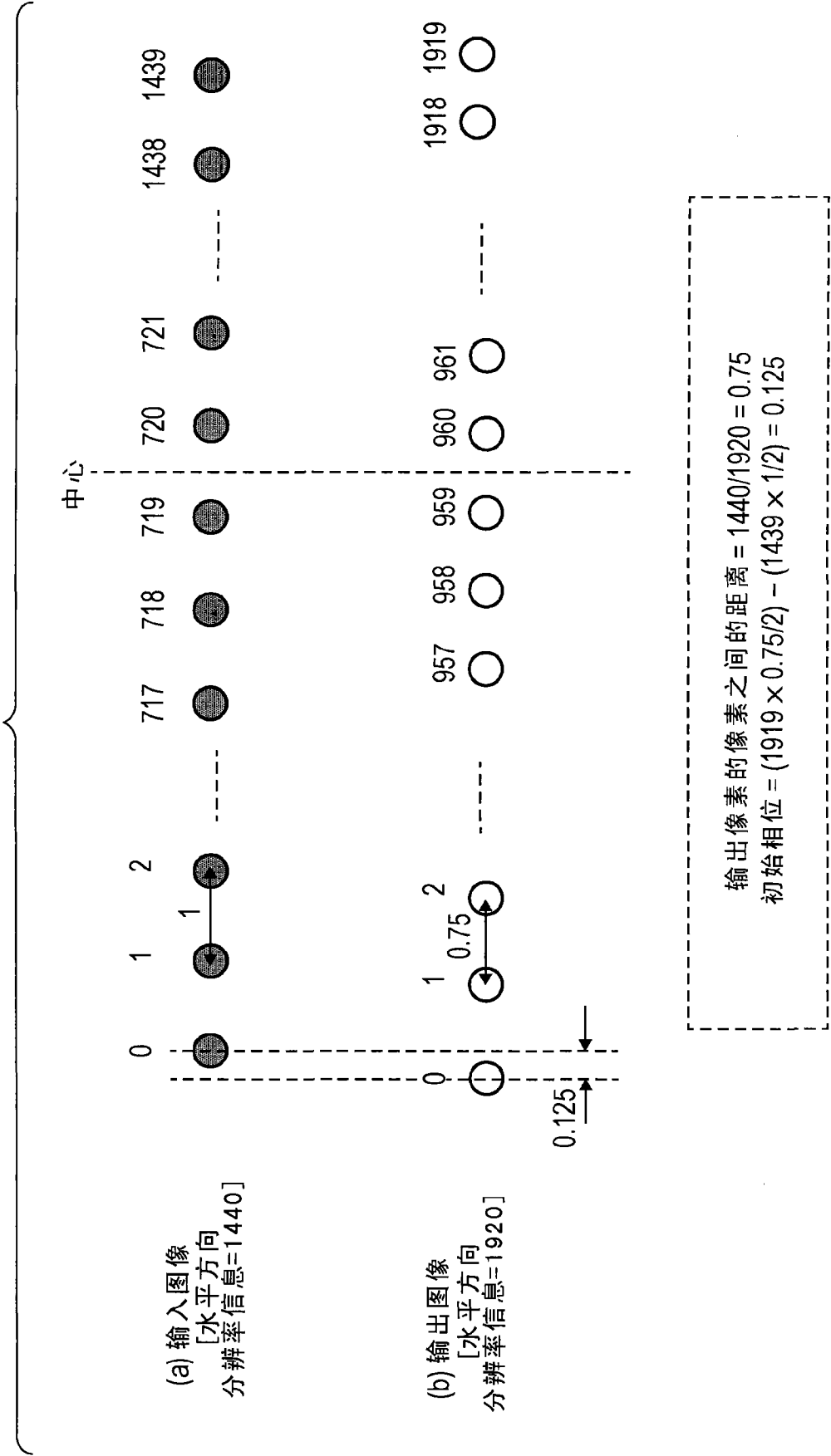


图 10

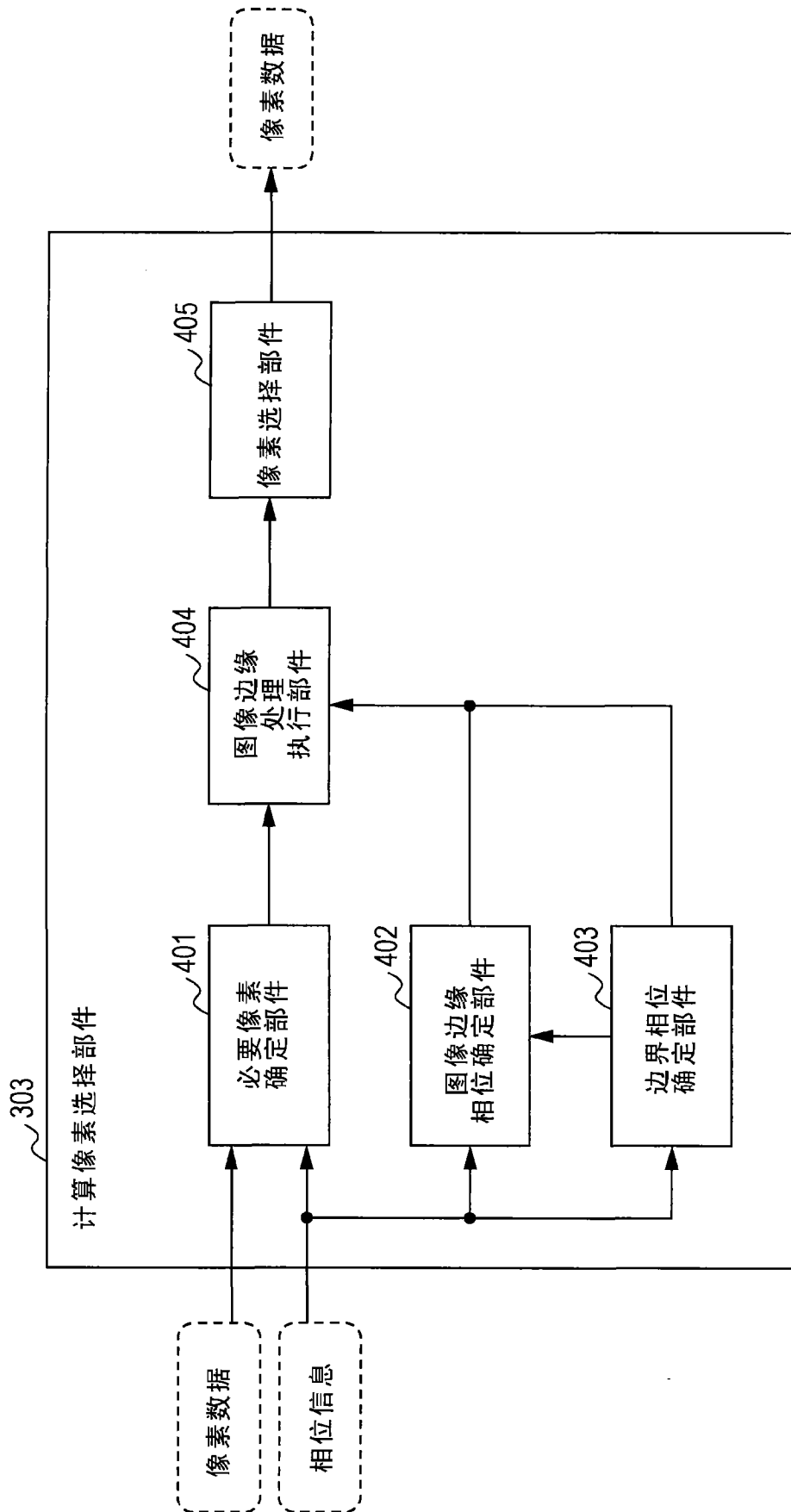


图 11

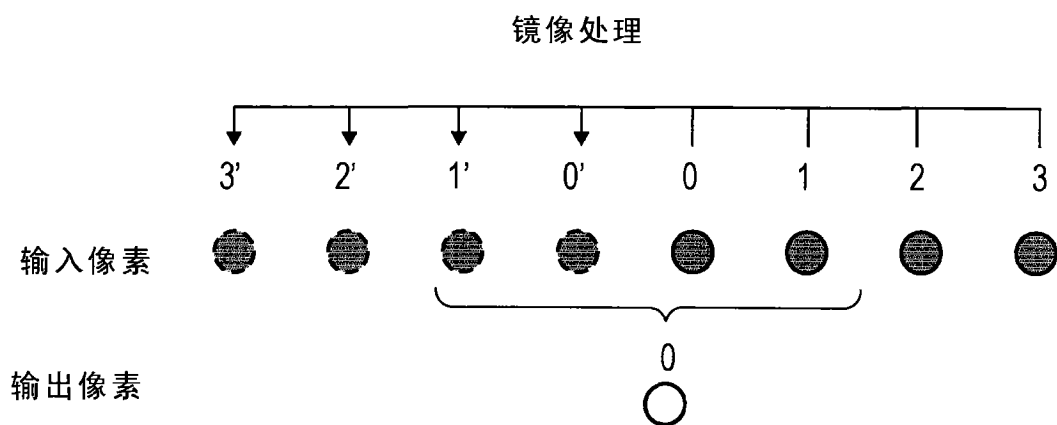


图 12A

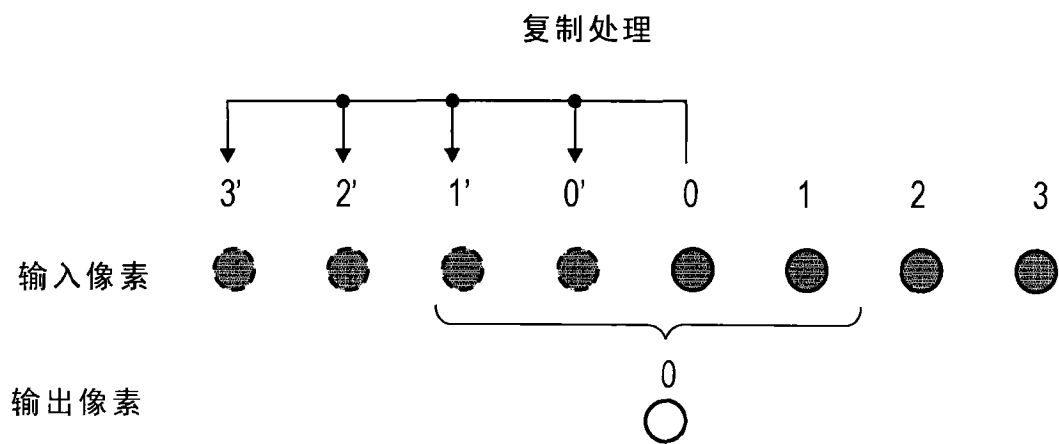


图 12B

并排图像的边界 (1440×540的示例)

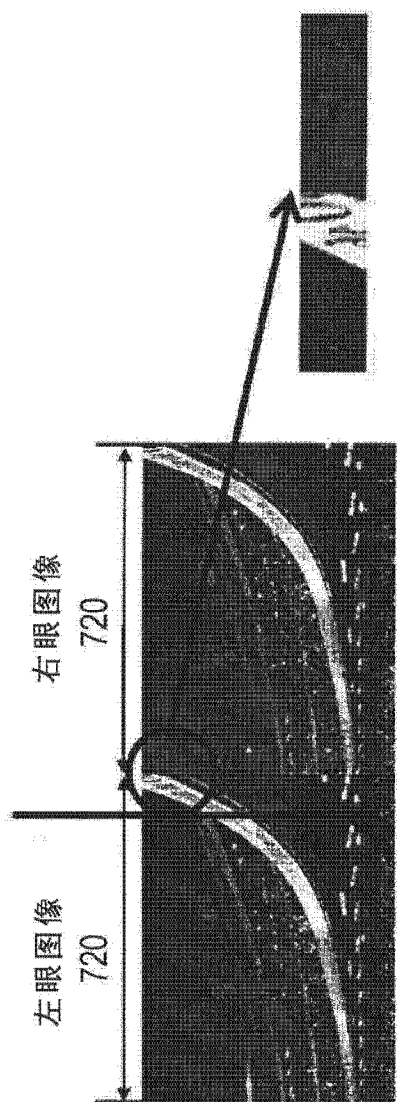


图 13A

噪声出现在并排图像中的区域

3D显示

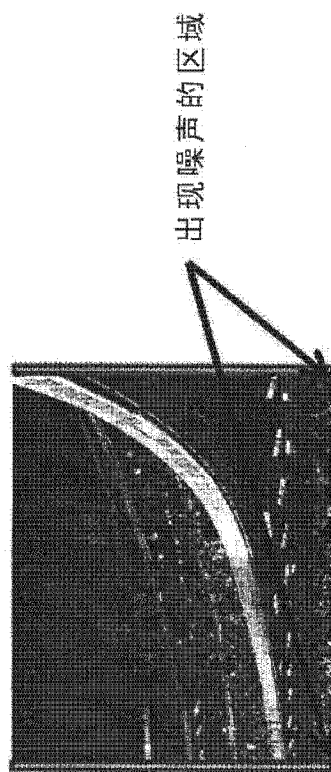


图 13B

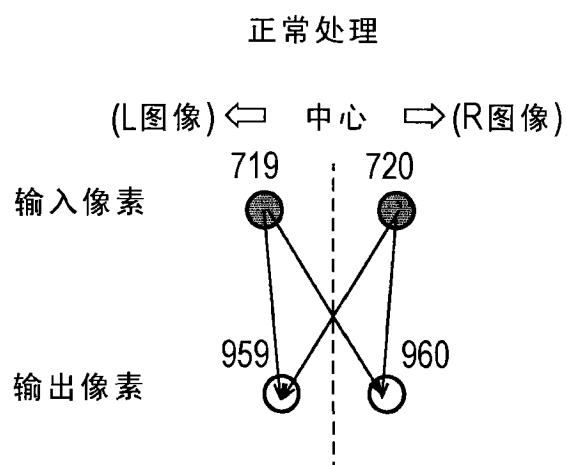


图 14A

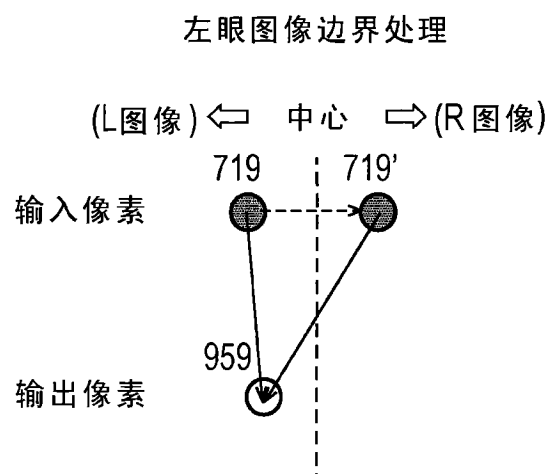


图 14B

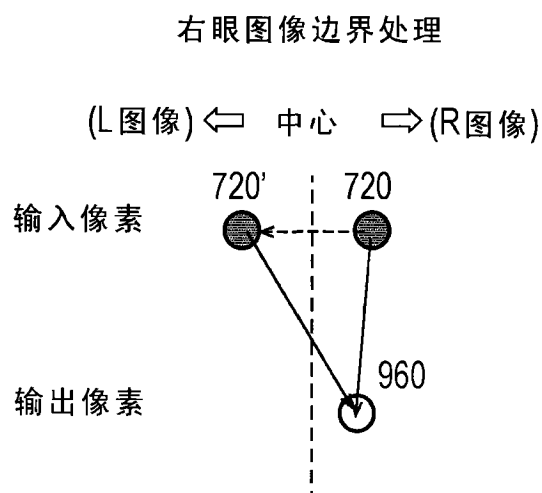
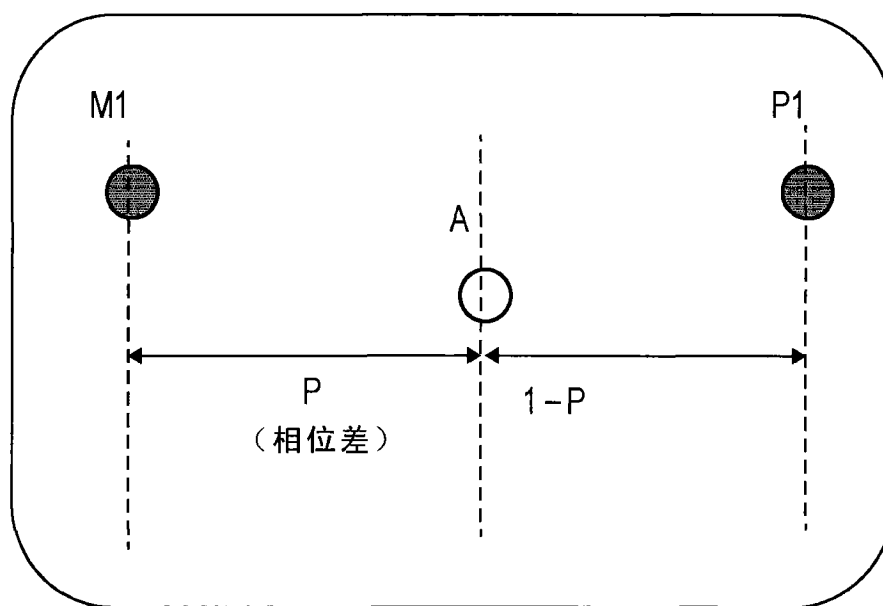


图 14C



$$\text{输出像素A} = \frac{f(a) \times M1 + f(b) \times P1}{f(a) + f(b)} \quad \dots \quad [\text{式2}]$$

$$f(x) = 1 - x$$

$$a = P$$

$$b = 1 - P$$

图 15

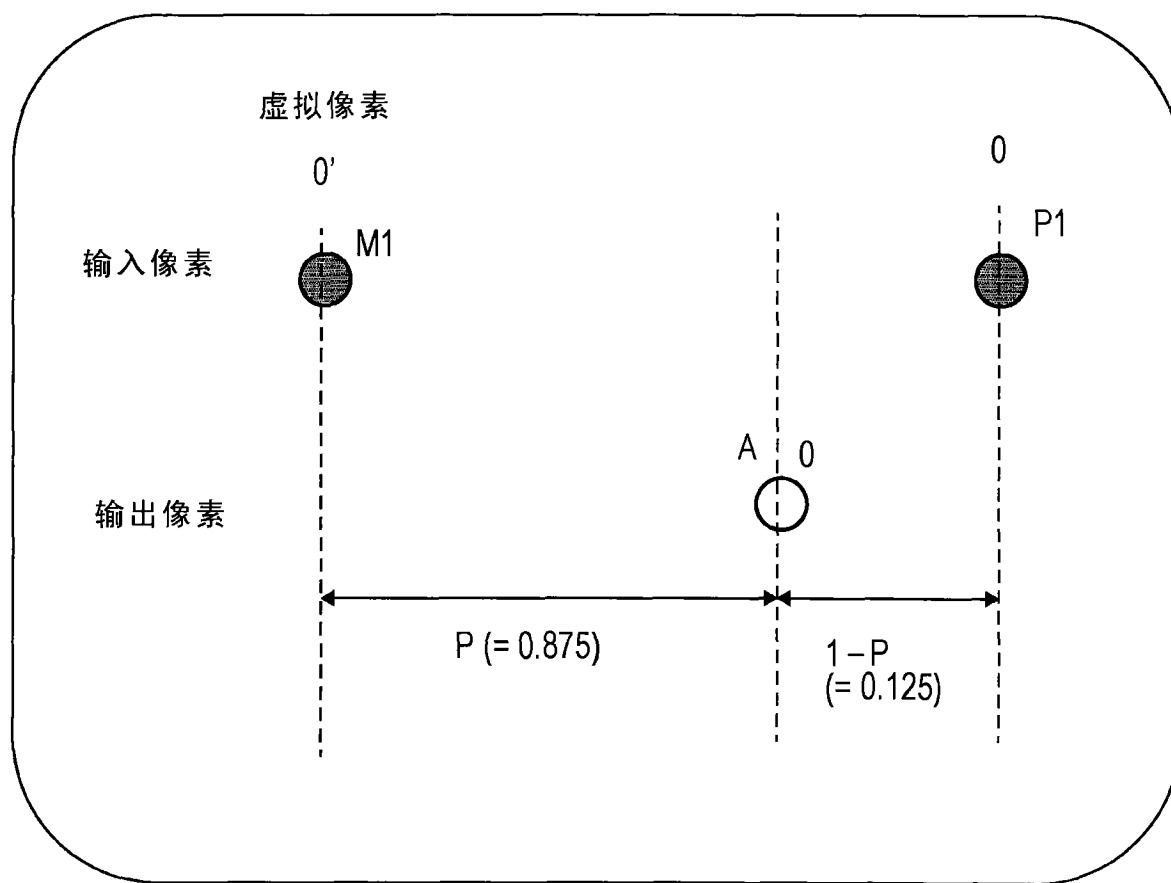


图 16

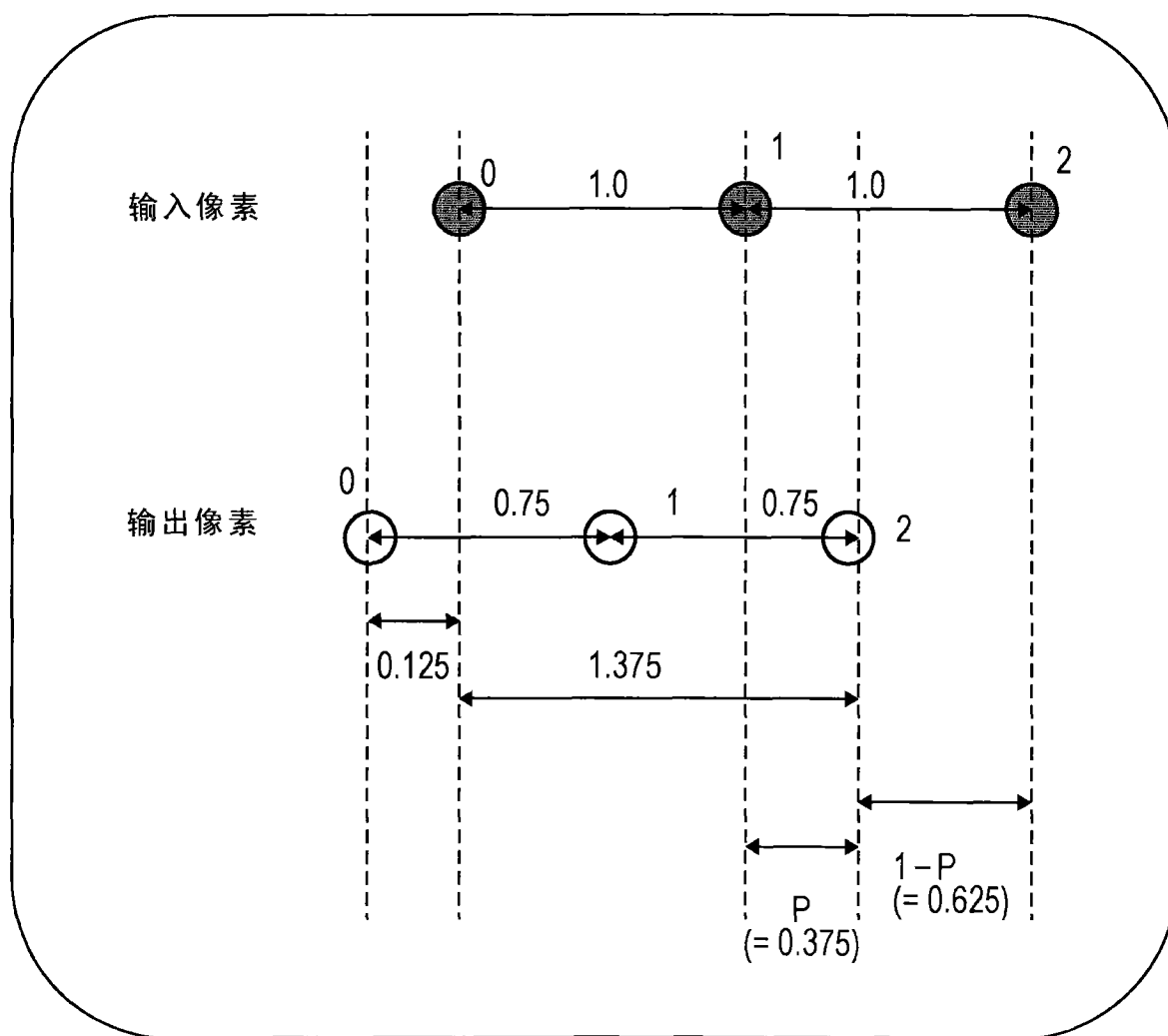


图 17

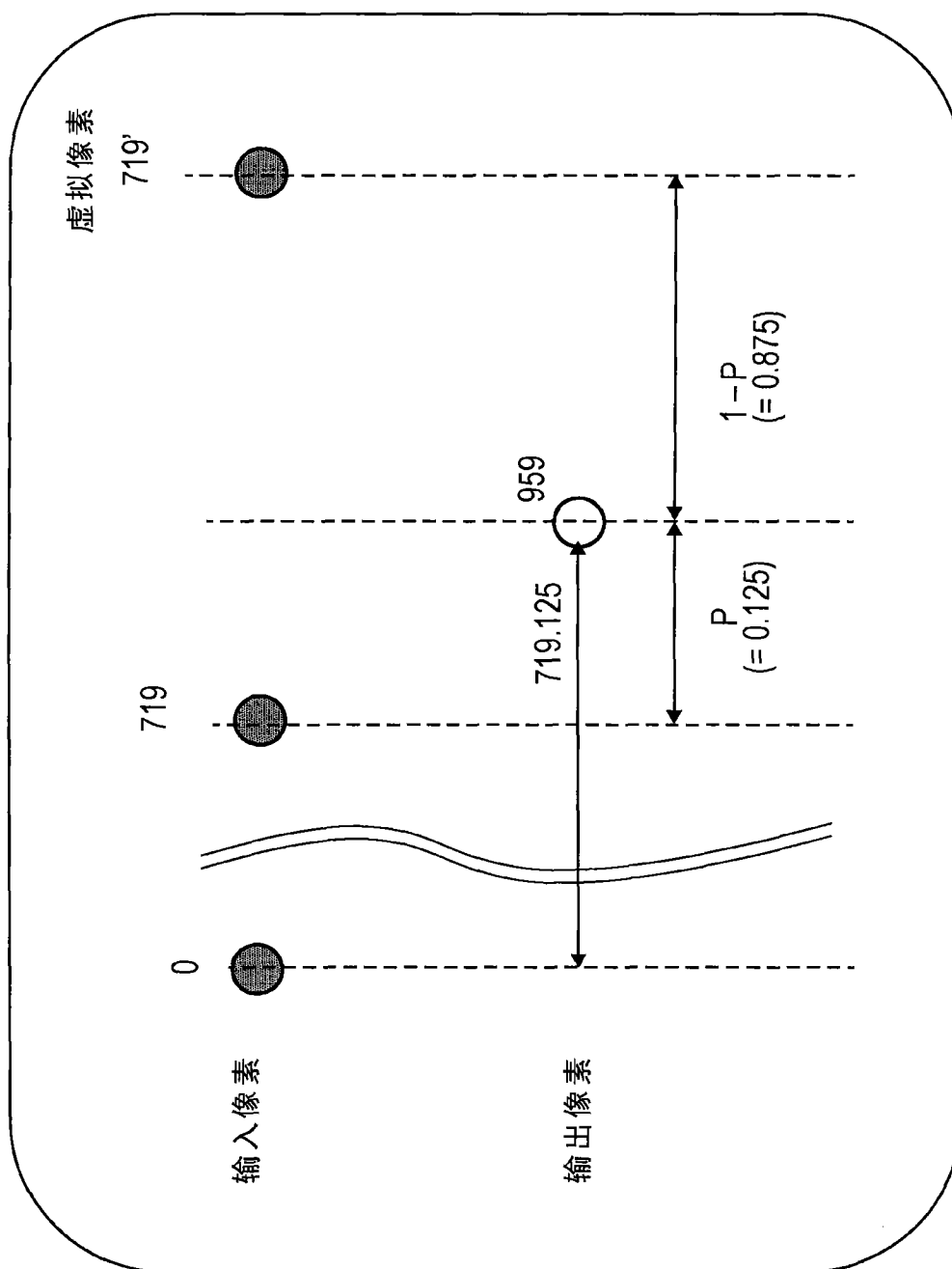


图 18

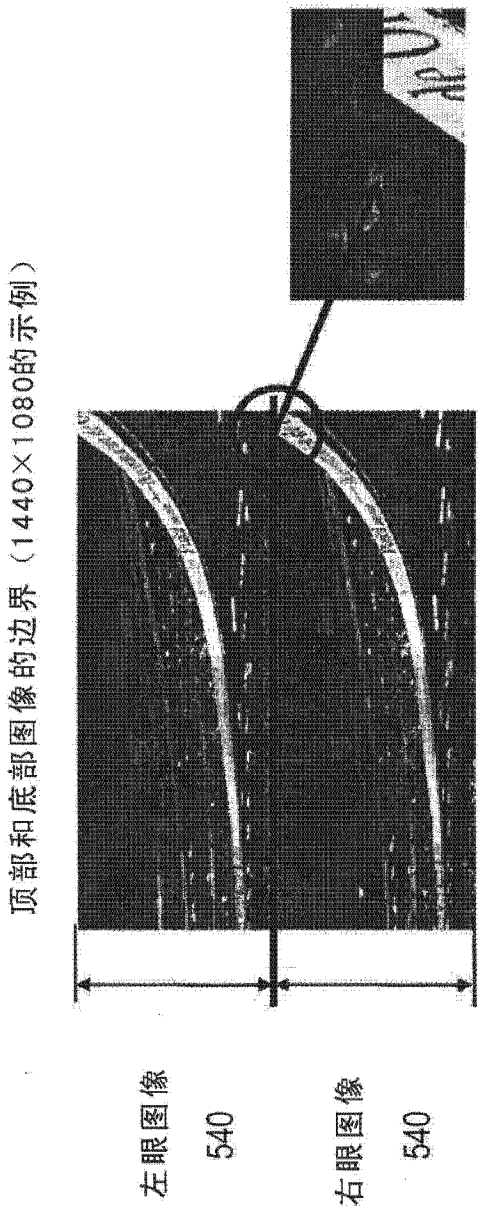


图 19A

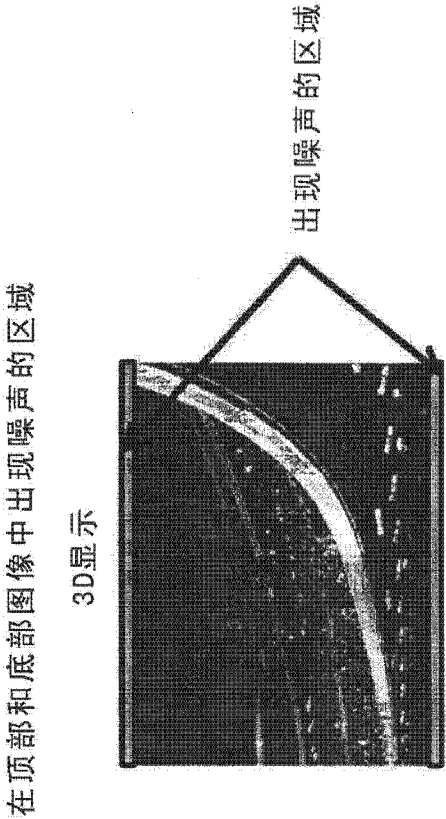
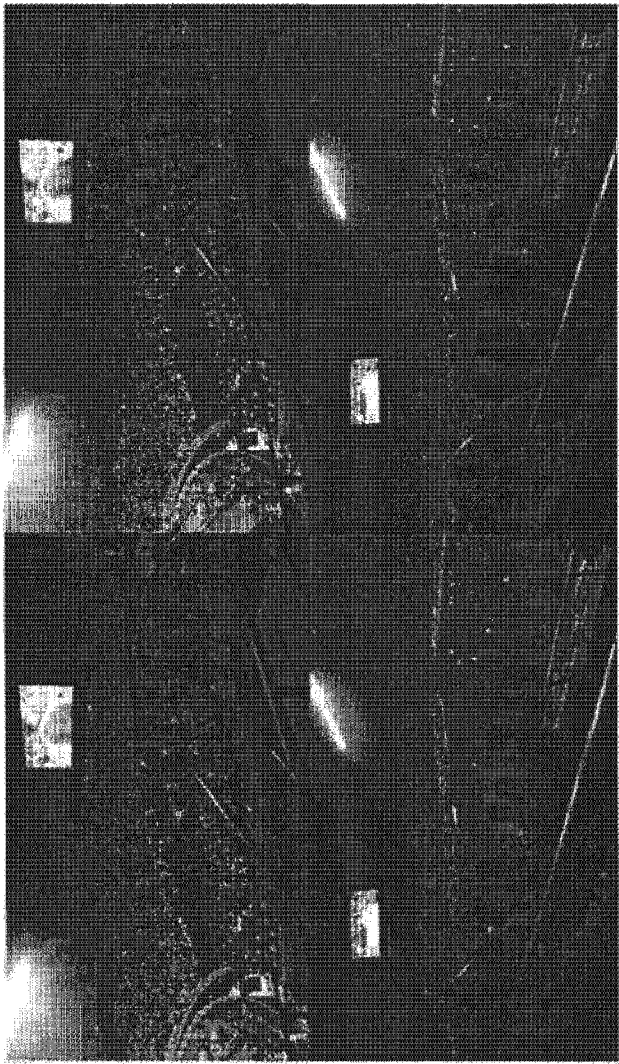


图 19B

(2)	(4)
(1)	(3)



带有多视角的图像

图 20

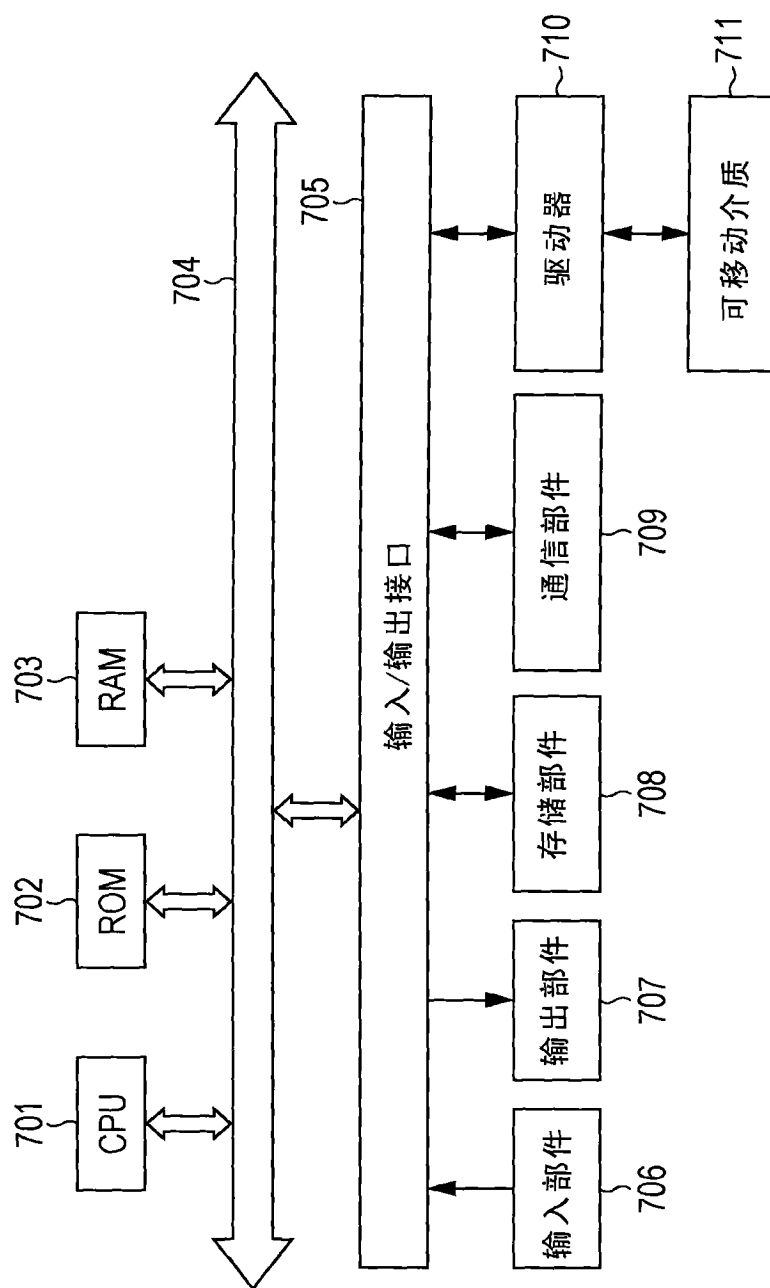


图 21